



D2/56-6-19
54
COLL. REG. MED. LOND.
MDXVIII
Ο ΒΙΟϹ
ΒΡΑΧΥϹ Η
ΔΕ
ΤΕΧΝΗ
ΜΑΚΡΗ

ÉLÉMENS
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
DE CHIMIE.

ÉLÉMENS
D'HISTOIRE NATURELLE
ET
DE CHIMIE;

Seconde Édition des Leçons Élémentaires ſur ces deux Sciences, publiées en 1782.

Par M. de Fourcroy, Docteur en Médecine de la Faculté de Paris, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Médecine, de la Société Royale d'Agriculture, Profeſſeur de Chimie au Jardin du Roi & à l'Ecole Royale Vétérinaire, Cenſeur Royal, &c.

TOME QUATRIÈME.



A PARIS,

Chez Cuchet, Libraire, rue & hôtel Serpente.

M. DCC. LXXXVI.

Sous le Privilège de l'Académie Royale des Sciences.



ÉLÉMENS D'HISTOIRE NATURELLE ET DE CHIMIE.

TROISIÈME PARTIE.

Règne végétal.

CHAPITRE I.

De la ſtructure des Végétaux.

Les végétaux ſont des êtres organiſés, fixés à la ſurface de la terre, & qui n'ont ni mouvement ni ſenſibilité. On les reconnoît à leur aſpect & à leur conformation. Ils ſont diſtingués

des minéraux, parce qu'ils se nourrissent par intus-susception, & qu'ils élaborent les sucs destinés à leur accroissement. Ils présentent des phénomènes qui dépendent de leur organisation, & qu'on appelle fonctions; la principale est de se reproduire à l'aide de semences ou d'œufs, comme les animaux.

Les végétaux diffèrent les uns des autres, 1°. par la grandeur: on les distingue en arbres, en arbustes, en herbes, en mousses, &c. 2°. par le lieu; il en est qui croissent dans des terreins secs, d'autres dans un sol humide; quelques-uns dans les sables, l'argile, les eaux, à la surface des pierres, ou sur les autres végétaux, &c. 3°. par l'odeur, la saveur, la couleur, &c. 4°. par la durée: les plantes sont vivaces, annuelles, bisanuelles, &c. 5°. par leur usage; on les emploie comme alimens ou comme remèdes. Un grand nombre servent aux arts, à la teinture, &c. d'autres sont destinés à orner les jardins, &c.

Les végétaux considérés à l'extérieur, sont formés de six parties ou organes destinés à des fonctions particulières; ces parties sont, la racine, la tige, la feuille, la fleur, le fruit & la semence. Chacune d'elles diffère par la forme, le tissu, la grosseur, le nombre, la couleur, la dureté, la saveur, &c.

1°. La racine eſt cachée dans la terre, dans les eaux, ou dans l'écorce des autres végétaux. Elle eſt ou tubéreuſe, ou fibreuſe, ou bulbeuſe. Sa direction la rend pivotante, traçante. Sa conſiſtance eſt très-variée, ainſi que ſa forme. Les botaniſtes en diſtinguent pluſieurs eſpèces, & ils ſe ſervent de ces diſtinctions comme de caractères ſpécifiques.

2°. La tige part de la racine, & ſoutient les autres parties; elle eſt, ou ſolide ou creuſe, ligneuſe ou herbacée, ronde, quarrée, triangulaire ou à deux angles très-aigus, &c. La tige comprend le bois & l'écorce. Le bois eſt diſtingué en bois proprement dit & en aubier; l'écorce eſt formée de l'épiderme, du tiſſu véſiculaire & des couches corticales. La tige ſe diviſe en branches, qui ont abſolument la même ſtructure. La diverſité de cette partie ſert auſſi très-ſouvent aux botaniſtes pour établir des caractères diſtinctifs entre les eſpèces, & plus ſouvent entre les variétés.

3°. Les feuilles ſont très-variées dans les végétaux; *a* par la forme; elles ſont ovales, rondes, linéaires, en flèches, en fer de lance, oblongues, elliptiques, en coin, en forme de violon, &c. *b* par la poſition ſur la tige, ſeſſiles, pétiolées, oppoſées, alternes, verticillées, perfoliées, vaginales, &c. *c* par leur contour, unies,

dentelées, crénelées, en ſcie, pliſſées, ondées, ondulées, lacinées, découpées; *d* par leur ſimplicité ou leur compoſition : les feuilles compoſées le ſont par les folioles; alors elles ſont ou palmées ou conjuguées avec ou ſans impaire; *e* par leur lieu ou leur place; elles ſont radicales, caulinaires, florales; *f* par la couleur, l'odeur, la ſaveur, la conſiſtance, &c. Leur uſage paroît être d'abſorber les fluides élaſtiques de l'atmoſphère, & d'en exhaler de différentes eſpèces, ſuivant diverſes circonſtances.

4°. Les fleurs ſont des parties deſtinées à contenir les organes de la génération, & à les défendre juſqu'à ce que la fécondation ſoit accomplie; alors elles tombent. On diſtingue deux parties dans la fleur. Les extérieures ſont deſtinées à envelopper & à protéger les intérieures, dont l'uſage eſt de reproduire la plante. Les premières comprennent le calice & la corolle; le calice eſt extérieur & vert. Linnæus en diſtingue ſept eſpèces; ſavoir, le périanthe, le ſpathe, la balle, l'enveloppe, le châton, la coëffe & la bourſe. La corolle eſt ce que tout le monde appelle la fleur ou la partie colorée; elle eſt d'une ſeule pièce & monopétale, ou de pluſieurs pièces & polypétale. C'eſt ſur la corolle qu'eſt fondé le ſyſtême de Tournefort. On nomme les pièces de la corolle,

pétales. Les organes renfermés, & ſouvent cachés dans la corolle, ſont les étamines & les piſtils. Les étamines ſont les parties mâles ou fécondantes; elles ſont preſque toujours plus nombreuſes que les piſtils. Elles ſont formées du filet & de l'anthère. Cette dernière, placée à l'extrêmité, eſt une petite bourſe pleine de pouſſière fécondante; le piſtil eſt au milieu des étamines; quelquefois il eſt dans une autre fleur, & même ſur un autre individu; c'eſt ce qui a fait diſtinguer quelques plantes en mâles & en femelles. Le piſtil eſt formé de trois parties; l'inférieure ou l'ovaire, qui contient l'embrion; on le nomme en latin, *germen*; le filet qui ſurmonte l'ovaire ou le ſtile, & ſon extrêmité plus ou moins dilatée, appelée ſtigmate. C'eſt ſur le nombre & la poſition reſpective des étamines & des piſtils, que Linnæus a fondé ſon ſyſtême ſexuel. M. de Juſſieu en a établi un d'après l'inſertion des étamines, au-deſſus ou au-deſſous du germe, &c.

5°. Les fruits ſuccèdent aux fleurs. Les botaniſtes diſtinguent ſept eſpèces de fruits; la capſule, la ſilique, la gouſſe, le cône qui ſe sèchent; les fruits à noyaux, les fruits à pepins & les baies qui reſtent ſucculentes. Ces organes ſont deſtinés à renfermer les ſemences & à les défendre de l'action des corps extérieurs.

6°. La ſemence diffère beaucoup par la forme, la groſſeur, les appendices, &c. Elle contient la plumule ou plantule, la radicule & les cotiledons. Ces derniers ſont au nombre de deux dans la plus grande partie des végétaux; dans pluſieurs familles de plantes, il n'y a qu'un cotiledon. Cette partie eſt à la graine, ce qu'eſt le jaune & le blanc à l'œuf dans les oiſeaux, elle contient une nourriture appropriée au jeune individu pendant la germination.

Les végétaux conſidérés dans leur intérieur, offrent cinq eſpèces de vaiſſeaux ou d'organes, que l'on trouve dans toutes leurs parties. 1°. Les vaiſſeaux communs, deſtinés à porter la sève. Ils ſont placés dans le milieu des plantes & des arbres; ils montent perpendiculairement; mais ils ſe contournent de côté, de manière qu'ils forment entr'eux des mailles ou des aréoles. 2°. Les vaiſſeaux propres, qui charient des ſucs particuliers à chaque végétal, tels que des huiles, des gommes, des réſines, &c. Ils ſont placés ſous l'écorce : on les voit ſouvent dilatés en cavités ou réſervoirs; ils ſemblent être les canaux excrétoires. 3°. Les trachées qui font circuler l'air qu'elles reçoivent de l'atmoſphère. En déchirant une jeune branche verte, on les reconnoît à ce qu'elles ſont tournées en ſpirale, & reſſemblent à des tire-bourre. Elles ſe trou-

vent ſouvent remplies par la sève. 4°. Les utricules formées de ſacs qui renferment la moëlle, & ſouvent une partie colorante. Elles ſont placées dans le milieu des tiges. 5°. Le tiſſu véſiculaire, offrant une ſuite de petites cellules qui ſe détachant horizontalement de la moëlle, & traverſant les vaiſſeaux ſéveux dont elles rempliſſent les aréoles, s'épanouiſſent ſous l'épiderme, & y forment un tiſſu feutré, ſemblable à la peau des animaux. Le tiſſu véſiculaire des végétaux paroît répondre au tiſſu cellulaire des animaux.

Toutes les parties des végétaux ſont formées de l'aſſemblage de ces cinq eſpèces de vaiſſeaux, qui y ſont chacun en particulier plus ou moins nombreux, dilatés, reſſerrés, &c. De ce nombre & de cette diſpoſition diverſe dépendent les différences de forme & de tiſſu que préſentent les racines, les tiges, les feuilles, &c.

Malpighy, Grew & Duhamel ſont les trois phyſicieus qui ſe ſont occupés avec le plus de ſuccès de l'anatomie des végétaux, & que l'on peut conſulter avec le plus de fruit relativement à la ſtructure interne de leurs diverſes parties.



CHAPITRE II.

De la Physique des Végétaux.

Tous les organes des végétaux dont nous venons de faire en abrégé l'histoire, sont destinés à exécuter différens mouvemens que l'on a appelés *fonctions*. Ces fonctions sont,

1°. Le mouvement des fluides ou une espèce de circulation :

2°. Les altérations ou les changemens de ces fluides, qui désignent une sécrétion :

3°. L'accroissement & le développement du végétal, qui appartient à la nutrition :

4°. L'exhalation des différens fluides élaborés dans les organes des végétaux, & l'inhalation de plusieurs principes contenus dans l'atmosphère par les mêmes organes :

5°. L'action de l'air, & l'usage de ce fluide dans les vaisseaux des végétaux :

6°. Le mouvement exécuté par quelques-unes de leurs parties :

7°. L'espèce de sensibilité qui les fait rechercher le contact des corps qui leur sont utiles, comme la lumière, &c.

8°. Enfin, les divers phénomènes qui servent

à la reproduction des espèces, & qui constituent la génération des plantes. Parcourons chacune de ces fonctions en particulier.

Le principal fluide des végétaux qu'on connoît sous le nom de sève, est contenu dans des canaux particuliers qu'on appelle vaisseaux communs. Ces vaisseaux placés dans le milieu des tiges & au-dessous de l'écorce, s'élèvent & se prolongent depuis la racine jusqu'aux feuilles & aux fleurs. La sève qu'ils charient est un fluide sans couleur, d'une saveur plus ou moins fade, & qui est destiné comme le sang chez les animaux, à se séparer en différens sucs pour la nourriture & l'entretien des divers organes. Elle est très-abondante au printems, & son mouvement se manifeste alors par le développement des feuilles & des fleurs. Il paroît démontré, par la ligature aussi bien que par tous les phénomènes de la végétation, qu'elle monte de la racine vers les tiges & les branches. On ne sait pas si elle descend de nouveau vers la racine, comme quelques physiciens l'ont cru. Les valvulves admises dans les vaisseaux communs par plusieurs botanistes, n'ont point été démontrées, à moins qu'on ne veuille donner ce nom à quelques filets ou poils dont leur paroi intérieure a paru hérissée à Tournefort & à Duhamel. Il y a bien loin de ce mou-

vement irrégulier à la circulation des animaux.

La sève portée dans les utricules & de-là dans les vaiſſeaux propres, y eſt élaborée d'une manière particulière. Elle y donne naiſſance à différens fluides, ſucrés, huileux, mucilagineux qui ſortent par une excrétion organique, & dont l'évacuation ſemble être un avantage pour le végétal, puiſqu'il ne ſouffre point de la perte ſouvent conſidérable qui s'en fait. Cette altération des fluides que l'on obſerve encore d'une manière marquée dans pluſieurs organes, comme dans les nectaires, à l'extrêmité du piſtil, dans la pulpe des fruits, à la baſe des calices & de pluſieurs feuilles, appartient entièrement à la fonction qui, dans les animaux, porte le nom de ſecrétion. Guettard a pouſſé cette analogie juſqu'à décrire des glandes de pluſieurs formes différentes à la baſe des feuilles des arbres fruitiers, vers l'onglet des pétales de certaines fleurs. C'eſt cette ſecrétion qui développe le principe odorant, la matière colorante, la ſubſtance combuſtible, &c. Mais elle diffère de la ſecrétion animale, en ce que celle-ci eſt entièrement due à l'organiſation des glandes qui élaborent les fluides animaux; tandis que dans les végétaux, les ſucs chariés par les vaiſſeaux communs, ſont plus expoſés au contact de l'air, de la lumière, à l'action de la chaleur,

& que leur ſtaſe les rend ſuſceptibles de paſſer par l'action de ces agens, à des mouvemens de fermentation qui ſeuls ſont capables de les altérer.

Le fluide ſéveux par ſon ſéjour dans les cavités des utricules & du tiſſu véſiculaire, s'épaiſſit, prend une conſiſtance plus ou moins forte. Cette altération le rend ſuſceptible de ſe coller aux parois des fibres, d'y adhérer, de faire corps avec elles, d'en augmenter peu à peu les dimenſions. Tel eſt le mécaniſme de la nutrition des végétaux, de leur accroiſſement & du développement de toutes leurs parties. Il a beaucoup de rapport avec la nutrition des animaux. Le tiſſu véſiculaire & les utricules ont la même ſtructure & les mêmes uſages dans ces deux claſſes d'êtres organiques. Ils pénètrent également tous leurs organes; ils établiſſent entr'eux une communication immédiate, & ils ſont tous les deux le véritable ſiège de la nutrition.

Il y a long-tems que les botaniſtes phyſiciens ſe ſont convaincus qu'il ſort de la ſurface des plantes des exhalaiſons qui ſe répandent dans l'air. L'eſprit odorant des feuilles & des fleurs forme autour des végétaux une atmoſphère qui frappe nos ſens, & que le contact d'un corps embraſé eſt quelquefois capable d'enflammer,

comme on l'a obſervé pour la fraxinelle. Cette eſpèce d'exhalaiſon paroît être un gaz inflammable d'une nature particulière. Une malheureuſe expérience avoit encore appris que pluſieurs végétaux exhalent des vapeurs mortelles pour les animaux qui y ſont expoſés. Tels ſont le noyer, l'if & pluſieurs arbres des pays chauds. Les travaux de M. Ingen-housz lui ont fait découvrir que les feuilles de toutes les plantes expoſées au ſoleil & à la lumière, verſent dans l'atmoſphère un fluide inviſible, un air vital ſemblable à celui qu'on retire des chaux de mercure, &c. L'ombre change entièrement cette propriété des feuilles, qui ne donnent plus que de l'acide crâieux lorſqu'elles ſont privées du contact de la lumière. Cette belle découverte annoncée d'abord par M. Prieſtley, démontre dans les végétaux une nouvelle propriété, celle de purifier & de renouveller l'air en lui rendant cette portion de fluide vivifiant, ſans ceſſe détruit par la combuſtion, la reſpiration, &c. Mais ſi les végétaux répandent ſans ceſſe des fluides vaporeux qui ne ſont que le dernier travail de la végétation, ils ont auſſi la propriété d'abſorber pluſieurs des principes contenus dans l'atmoſphère. La face inférieure des feuilles abſorbe l'humidité portée par la roſée, ſuivant les expériences de Bonnet. Les recherches de

M. Prieſtley ont démontré que les végétaux abſorbent les gaz réſidus de la combuſtion & de la reſpiration, puiſque la végétation devient plus énergique & plus rapide dans l'air altéré par ces deux phénomènes. L'exhalation & l'inhalation ſont donc beaucoup plus étendues dans le règne végétal qu'on ne le croyoit avant les découvertes modernes. Il paroît même que l'eau abſorbée par la partie inférieure des feuilles eſt décompoſée dans leur tiſſu, que la baſe du gaz inflammable qu'elle contient eſt abſorbée, & que l'air pur qui ſe dégage de la partie ſupérieure des feuilles, eſt dû à l'oxigyne contenu dans ce liquide. Le contact des rayons du ſoleil contribue beaucoup à cette décompoſition, puiſqu'elle n'a plus lieu à l'ombre. Alors l'eau abſorbée en entier, & non décompoſée, rend les plantes blanches, fades, molles, étiolées en un mot, & il s'y forme beaucoup moins de matière colorée combuſtible ou huileuſe.

Les gaz abſorbés par les végétaux ſont portés dans tous leurs organes par les vaiſſeaux connus ſous le nom de trachées, & qui ſe rapprochent par leur uſage & leur ſtructure, de celles des inſectes & des vers. Cependant les trachées ne ſont pas ſeulement deſtinées à contenir ce fluide: on les trouve remplies de ſuc

féveux dans les faifons où cette humeur eft très-abondante, ce qui les éloigne beaucoup des organes de la refpiration fi effentiels & fi conftans dans un grand nombre d'animaux. D'après la théorie de la refpiration que nous avons expofée dans l'hiftoire de l'air, il eft facile d'expliquer pourquoi les végétaux n'ont point de chaleur libre fupérieure à celle de l'air qui les environne.

On ne peut douter que plufieurs parties des végétaux ne jouiffent du mouvement. Quelques-unes même en ont un fi étendu qu'il eft fenfible à l'œil. Tels font les mouvemens de la fenfitive, des étamines de l'opuntia, de la pariétaire, &c. Ce mouvement femble appartenir à la fonction connue dans les animaux fous le nom d'irritabilité, puifqu'il s'exécute par l'action d'un ftimulus, & qu'il a des organes particuliers, que quelques botaniftes ont comparés aux fibres mufculaires.

Peut-on refufer encore une forte de fenfibilité aux plantes, lorfqu'on les voit tourner leurs feuilles & leurs fleurs du côté du foleil, lorfqu'on obferve qu'enfermées dans des caiffes de bois vitrées d'un côté, trouées, ou fimplement plus minces dans une de leurs parois que dans toutes les autres, elles fe portent conftamment vers le corps tranfparent, ou l'ouverture, qui laiffent

paſſer la lumière, ou même vers le côté le plus rapproché de ce fluïde par ſon peu d'épaiſſeur? ou bien cette apparence de ſenſibilité ne doit-elle être regardée que comme l'effet de la force d'affinité, de la tendance à la combinaiſon qu'il y a entre les végétaux & la lumière? Il eſt bien démontré que ce fluide développe dans les plantes, ſoit par la percuſſion, ſoit par la combinaiſon, la couleur, la ſaveur, la propriété combuſtible; puiſque les plantes élevées à l'ombre ſont blanches, fades, aqueuſes, & ne contiennent rien d'inflammable; tandis que les végétaux expoſés dans les climats brûlans du midi, aux rayons du ſoleil, deviennent très-colorés, chargés de parties amères & réſineuſes, & éminemment combuſtibles. Quelque forte que puiſſe être ſuppoſée cette affinité, on ne conçoit pas comment elle ſeroit capable d'exciter un ſi grand mouvement dans les branches & dans les feuilles des végétaux. Il eſt donc néceſſaire d'admettre une ſenſation particulière, un tact bien différent, il eſt vrai, des ſens des animaux, qui fait choiſir aux végétaux les lieux les plus éclairés, ou qui donnent le plus d'accès à la lumière.

Les moyens que la nature emploie pour reproduire les eſpèces dans les végétaux, ont beaucoup de rapport avec ceux qu'elle a mis en uſage pour les animaux. Les ſexes & leur réunion y

ſont néceſſaires dans le plus grand nombre de plantes. On a trouvé, d'après les travaux du célèbre Linnæus, une analogie marquée entre les organes deſtinés à cette fonction dans ces deux claſſes d'êtres organiques. Les étamines répondent à ceux du mâle, & le piſtil eſt composé de trois parties analogues à celles des parties génitales des femelles des animaux. L'embryon ſe développe par l'action de la pouſſière fécondante, ſans laquelle il n'eſt pas ſuſceptible de reproduire un nouvel individu, ainſi qu'on l'obſerve tous les jours dans les oiſeaux. Mais outre cette analogie qu'il ſeroit inutile de pourſuivre plus loin, les végétaux étant d'une ſtructure beaucoup plus ſimple que les animaux, & toutes leurs parties étant composées des mêmes organes, chacune d'elles eſt capable de produire un nouvel individu ſemblable à celui à qui elle appartenoit. Telle eſt la raiſon de la reproduction des plantes par le moyen des cayeux, des drageons, des boutures, des marcottes, ainſi que de l'altération des fluides par l'opération de la greffe, ſoit naturelle, ſoit artificielle. C'eſt encore une nouvelle analogie entre les végétaux & cette claſſe d'animaux qui ſe reproduiſent par boutures, comme les polypes, les inſectes cruſtacés, quelques vers, &c.

Toutes les fonctions dont l'enſemble conſtitue des

des grands rapports entre les végétaux & les animaux, sont susceptibles d'éprouver des altérations qui donnent naissance à des maladies. Ces maladies qui dépendent le plus souvent ou de l'abondance ou du défaut de la sève, aussi-bien que de ses mauvaises qualités, ont beaucoup d'analogie avec celles des animaux; leurs causes, leurs symptômes, leur curation, tiennent absolument aux grands principes de la médecine, & forment une partie de l'agriculture, peu avancée, il est vrai, mais susceptible de beaucoup de progrès lorsqu'on la suivra sur le plan indiqué par plusieurs agriculteurs célèbres.

CHAPITRE III.

Des Sucs & des Extraits.

Les humeurs des végétaux sont de deux classes, les sucs communs & les sucs propres. Les premiers constituent la sève qui se trouve dans toutes les plantes. Ce fluide paroît faire la fonction de sang dans les végétaux. Il est contenu dans les vaisseaux communs; il coule naturellement de leur surface; on l'extrait plus abondamment par l'incision. La sève n'est point

un fluide aqueux, elle contient des ſels, des extraits & des mucilages. Lorſqu'on veut s'en procurer une certaine quantité, pour en examiner les propriétés ou pour l'uſage médicinal, on broie la plante dans un mortier, & on l'exprime à travers un linge; ſi la plante ne fournit pas facilement ſon ſuc, on la met à la preſſe.

Les végétaux ſucculens fourniſſent leur ſuc par la ſimple expreſſion; ceux dont le ſuc eſt viſqueux ou peu abondant demandent qu'on les traite par l'eau pour l'étendre & le délayer; telles ſont la bourrache & les plantes aromatiques sèches. Cette humeur étant extraite par une forte preſſion, contient une portion des ſolides des végétaux qui ont été briſés par le pilon; il faut alors les dépurer. La dépuration des ſucs ſe fait, *a* par le ſimple repos, ou par la filtration lorſqu'ils ſont très-fluides, comme ceux du pourpier, de joubarbe, &c; *b* par le blanc d'œuf qui raſſemble la fécule, en ſe coagulant comme pour ceux de bourrache, d'ortie, &c; *c* par la ſimple chaleur qui coagule & précipite le parenchyme, ainſi que le conſeille M. Baumé pour les ſuc qui contiennent des principes volatils, tels que ceux de cochléaria, de creſſon, &c. On plonge dans l'eau bouillante la fiole qui contient le ſuc, & qu'on a bouchée avec un papier percé; on la retire lorſ-

que le ſuc eſt éclairci ; on la plonge enſuite dans l'eau froide, & on filtre le ſuc ; *d* par l'eſprit de vin qui coagule la fécule ; *e* par les acides végétaux, ainſi que la pharmacopée de Londres le preſcrit pour les ſucs des plantes crucifères.

Les ſucs des plantes tiennent en diſſolution des matières qui, ſéparées du véhicule aqueux, forment ce que l'on appelle en pharmacie les extraits. On diſtingue ces matières en trois eſpèces ; les extraits muqueux, les ſavonneux, les extracto-réſineux.

On donne le nom d'extraits muqueux à ceux qui ſe diſſolvent bien dans l'eau, très-peu dans l'eſprit-de-vin, & qui paſſent à la fermentation ſpiritueuſe ; tel eſt le rob de groſeille qu'on prépare en évaporant le ſuc de ce fruit.

Les extraits ſavonneux ont pour caractère de ſe diſſoudre dans l'eau, & en partie dans l'eſprit-de-vin, de ſe moiſir plutôt que de paſſer à la fermentation ſpiritueuſe. Le ſuc de bourache épaiſſi en fournit un de cette nature. Ce ſont là les extraits proprement dits.

Les extracto-réſineux ſe diſſolvent dans l'eau & dans l'eſprit ardent ; ils ſont inflammables, parce qu'ils contiennent un principe réſineux, & ils ne s'altèrent en aucune manière à l'air. Le ſuc épaiſſi de concombre ſauvage, nommé *élaterium*, eſt de cette eſpèce. On fait des

incifions au fruit de cette plante, on l'exprime, on laiffe le fuc fe clarifier de lui-même, & on l'évapore au bain-marie jufqu'à ficcité.

On prépare en grand dans le commerce des extraits de ces trois efpèces différentes, en évaporant le fuc de plufieurs plantes. Tels font entr'autres,

1°. Le fuc d'acacia qu'on retire en Egypte, en pilant le fruit de cet arbre, en exprimant fon fuc & en l'évaporant au foleil; le fuc d'acacia d'Allemagne fe prépare avec le fuc des prunelles par un même procédé.

2°. Celui d'hypocifte qui eft fait comme les précédens avec les fruits de cette plante parafite.

3°. L'opium, médicament très-important, dont on doit connoître exactement la nature. On l'extrait du pavot blanc en Perfe, &c. Il coule par les incifions qu'on fait aux capfules vertes de cette plante, un fuc blanc qui fe sèche en larmes brunes; c'eft-là le véritable opium. Celui du commerce eft formé en exprimant ces capfules après les avoir arrofées d'eau; on fait deffécher ce fuc, & on l'envoie en pains circulaires applatis, enveloppés de feuilles & mêlées de beaucoup d'impuretés. Pour le purifier, on le diffout dans le moins d'eau poffible à l'aide de la chaleur; on paffe la liqueur avec forte

expreſſion, & on la fait évaporer au bain-marie. C'eſt l'extrait d'opium. Cette ſubſtance contient un extrait ſavoneux, une réſine, une huile eſſentielle ſolide, un principe odorant, vireux & narcotique, un ſel eſſentiel & une matière glutineuſe. Comme la partie odorante vireuſe & narcotique eſt ſouvent nuiſible, on a cherché le moyen d'avoir de l'extrait d'opium qui en fût privé. M. Baumé qui a beaucoup examiné ce médicament, volatiliſoit ce principe en même-tems que l'huile eſſentielle, & ſéparoit auſſi la réſine par une digeſtion de ſix mois. Bucquet a découvert qu'on peut obtenir ce même extrait calmant & non narcotique, en diſſolvant l'opium à l'eau froide, & en évaporant la diſſolution au bain-marie. Lorry qui a fait de très-beaux travaux ſur cet objet, a trouvé que de l'opium fermenté donnoit par la diſtillation une eau calmante non vireuſe, dont il a fait uſage avec beaucoup de ſuccès. Il obſerve que le principe odorant de ce médicament ne peut être détruit par aucun procédé.

Lorſque les plantes dont on veut avoir les extraits ſont sèches & ligneuſes, pour en retirer ce principe, on emploie la macération dans l'eau, l'infuſion ou la décoction, ſuivant l'état & la nature des matières d'où l'on veut tirer

l'extrait; la macération ſuffit ſouvent. Les plantes odorantes ne doivent être qu'infuſées. La décoction tire trop de ſubſtance, & ſépare la partie réſineuſe; elle forme un fluide épais très-chargé, qui ſe trouble par le refroidiſſement. L'infuſion peut ſuffire dans tous les cas; c'eſt l'opinion des plus grands chimiſtes & des médecins les plus célèbres.

On retire à l'aide de l'eau des extraits différens entr'eux, comme ceux que donnent les ſucs épaiſſis. Ainſi les baies de genièvre donnent à l'eau un extrait muqueux, le quinquina fournit un extrait ſavonneux, qu'on obtient en petites écailles tranſparentes & comme ſalines, ſi l'on fait évaporer la diſſolution dans des vaiſſeaux très-plats; on tire de la rhubarbe une ſubſtance extracto-réſineuſe.

L'extrait chimique proprement dit, ou l'extrait ſavonneux paroît être un compoſé d'huile & d'alkali fixe végétal. Tous les extraits préparés en pharmacie, ne ſont point à beaucoup près de la même nature; ils ſont mêlés de mucilage, de ſels eſſentiels, de ſuc ſucré, de réſine. C'eſt pour cela que Rouelle, dans l'intention de jetter quelque jour ſur cette partie de la chimie médicinale, les avoit diſtingués en trois genres, comme nous l'avons dit; mais en rangeant l'extrait pur au nombre des principes immédiats

des végétaux, on doit le regarder comme un composé savonneux jouissant de propriétés particulières.

On prépare en grand dans le commerce des extraits à l'aide de l'eau. Tels sont,

1°. Le suc de réglisse jaune par la première infusion, & noir par la forte décoction. Ce dernier est brûlé & contient de véritable charbon. On le purifie en le fondant dans l'eau, en filtrant & en évaporant la dissolution qu'on aromatise avec quelques huiles essentielles d'anis, de canelle, &c.

2°. Le cachou qu'on retire des Indes orientales de l'infusion des semences d'une espèce de palmier nommé *Areca*; on évapore cette infusion, & on en forme des pains applatis. On purifie le cachou dans les pharmacies par la dissolution dans l'eau & l'évaporation. On l'aromatise comme le suc de réglisse.

Parmi les extraits que l'on prépare pour l'usage de la médecine, Rouelle distinguoit particulièrement ceux qui étoient mêlés de résine sous le nom d'extracto-résineux, ou de résino-extractifs.

L'extracto-résineux ne se brûle qu'après avoir été desséché; il paroît contenir plus d'extrait proprement dit, que de résine. Le résino-extractif brûle beaucoup mieux que le premier; il

paroît contenir plus de résine que de substance extractive. Cette distinction lumineuse prouve que ces deux espèces ne sont que des mélanges de l'extrait à différentes doses, avec un principe résineux. Ce ne sont donc plus des extraits proprement dits, & ce nom ne doit appartenir en propre qu'à la matière savonneuse; c'est donc de cette substance qu'il faut examiner les propriétés.

L'extrait pur diffère de ces derniers ; en rassemblant les propriétés qui le caractérisent, on doit le considérer comme une substance sèche, solide, colorée en rouge brun, transparente, qui ne brûle point par elle-même, qui répand beaucoup de fumée, & dans laquelle on trouve plus ou moins de sel essentiel. Sa saveur est presque toujours amère; il donne à la distillation un phlegme insipide ; à un feu doux ce phlegme se colore peu à peu, & devient alkalin, comme on l'observe pour l'élatérium, l'extrait de bourrache, &c. Cet alkali volatil est alors formé par la chaleur; il passe ensuite un peu d'huile empyreumatique ; le charbon est léger, contient de l'alkali, & presque toujours quelques sels neutres. L'extrait exposé à l'air se couvre de moisissure, en attire l'humidité, les sels qu'il contient cristallisent & se séparent de la partie extractive; souvent ils s'al-

tèrent & ſe décompoſent entièrement. Il ſe diſſout dans l'eau, & il reſſemble alors à une forte infuſion. Les acides décompoſent cette diſſolution à la manière des ſavons, & ils y opèrent un précipité plus ou moins huileux. Les diſſolutions métalliques la précipitent auſſi, & ces ſubſtances ſe décompoſent mutuellement. On n'a pas ſuivi plus loin les propriétés chimiques de l'extrait, & on l'a regardé avec raiſon, d'après celles qui ſont connues, comme une eſpèce de ſavon.

On emploie les extraits en médecine, comme apéritifs, fondans, diurétiques, ſtomachiques, & on en obtient tous les jours les plus grands ſuccès.



CHAPITRE IV.

Des Sels essentiels.

On appelle sels essentiels des plantes, les substances salines tenues en dissolution dans leurs sucs ou dans l'eau de leur infusion. On les extrait en laissant refroidir ces fluides évaporés en consistance de sirop. Comme ces sels sont imprégnés d'extraits & de matières grasses, on est obligé de les purifier à l'aide de la chaux & des blancs d'œufs. Si ces sels sont acides, on ne doit point se servir de chaux qui les neutraliseroit, mais d'argile blanche pure en poudre. Après cette première extraction, ils sont encore fort impurs. On les dissout dans l'eau distillée, on les fait cristalliser plusieurs fois jusqu'à ce qu'ils soient blancs.

Les sels essentiels des plantes sont de différentes natures; on doit les distinguer en deux classes.

Classe I. *Des Sels essentiels.*

La première classe renferme ceux qui sont semblables aux sels minéraux. Les principales

eſpèces ſont, 1°. les alkalis fixes craieux qu'on retire de preſque toutes les plantes, en les faiſant macérer dans les acides, comme l'ont démontré Margraf & Rouelle le jeune : l'alkali végétal eſt le plus commun; le minéral exiſte dans les plantes marines; 2°. le tartre vitriolé ou vitriol de potaſſe de la mille-feuille, des vieilles borraginées, des aſtringentes & des aromatiques, du thymelea, du marc des olives; 3°. le ſel de Glauber ou vitriol de ſoude du tamariſc; 4°. le nitre des borraginées, du tourneſol, du tabac, &c. 5°. le ſel fébrifuge de Sylvius, ou muriate de potaſſe, le ſel marin ou muriate de ſoude des plantes marines; 6°. la ſélénite découverte par Model dans la rhubarbe.

On trouveroit ſans doute dans les végétaux pluſieurs autres ſels, ſemblables à ceux des minéraux, ſi l'on faiſoit une analyſe exacte d'un grand nombre de plantes. On a auſſi cru que l'alkali volatil, ou plutôt la craie ammoniacale, exiſtoit tout formé dans la claſſe des crucifères, parce que ces plantes, miſes en diſtillation, donnent, dès la première impreſſion de la chaleur, un phlegme qui tient un peu de ce ſel en diſſolution. C'eſt pour cela que les anciens chimiſtes avoient donné à ces plantes le nom de plantes animales; mais Rouelle le jeune a

fait voir que ce ſel n'y eſt pas tout formé, & que c'eſt la réaction de ces principes, opérée par le feu, qui le produit. M. Baumé a prétendu que le principe volatil des crucifères n'étoit que du ſoufre. L'alkali volatil qu'on obtient de ces plantes provient du gaz inflammable de l'huile uni à la mophette que ces végétaux contiennent, comme l'a démontré M. Berthollet.

Les naturaliſtes ont eu différentes opinions ſur les ſels minéraux que l'on trouve dans les plantes. Les uns ont penſé que ces ſels étoient chariés de l'intérieur de la terre par l'eau, & paſſoient ainſi ſans altération dans les végétaux. D'autres ont cru que la végétation formoit les ſubſtances ſalines. Il eſt certain que deux plantes très-différentes, comme la bourrache & la mille-feuille, croiſſant dans le même terrein, fourniſſent chacune le ſel qui leur eſt propre; c'eſt-à dire, la bourrache du nitre, & la mille-feuille du tartre vitriolé. Une ſeule expérience dont on parle beaucoup, & qui n'a point été faite avec l'exactitude convenable, pourroit décider cette queſtion; ce ſeroit de faire croître dans une terre bien leſſivée, des plantes qui donnent une eſpèce de ſel comme du nitre, & de les arroſer avec de l'eau chargée de ſel marin ou d'un autre ſel; ſi elles fourniſſoient encore du nitre & non du ſel

marin, on en pourroit conclure que ce ſel ne paſſe pas tel qu'il eſt dans l'intérieur des plantes, & que celui qui leur eſt propre, s'y forme par le travail de la végétation.

Claſſe II. *Des Sels eſſentiels.*

La ſeconde claſſe renferme les ſels particuliers aux végétaux. Ces ſels véritablement eſſentiels ſont toujours formés d'un acide uni à de l'alkali & à de l'huile. Souvent l'acide eſt à nud; quelquefois il eſt maſqué par d'autres ſubſtances.

Les ſels eſſentiels acides des végétaux ſe trouvent dans un grand nombre de plantes, & en général toutes celles qui ont une ſaveur aigre en fourniſſent. Tels ſont l'oſeille, les fruits acides, les limons, les oranges, &c. Le ſel le plus connu dans cette claſſe eſt celui qu'on appelle ſel d'oſeille du commerce; on a cru pendant long-tems que c'étoit de l'alléluia ou *oxys* qu'on retiroit ce ſel, mais on aſſure aujourd'hui que c'eſt véritablement d'une eſpèce d'oſeille qu'on l'extrait dans pluſieurs endroits de la Suiſſe. Ce ſel eſt en criſtaux blancs, irréguliers; il a une ſaveur aigre, il rougit les couleurs bleues végétales.

Il ſe diſſout bien dans l'eau, & on peut le

faire criſtalliſer, ſans qu'il perde ſon acide; il bouillonne ſur les charbons ardens; chauffé dans un creuſet, il exhale une odeur acide vive, il devient charbonneux & s'enflamme; il brûle en bleu comme de l'eſprit-de-vin; il laiſſe après ſa combuſtion un ſel blanc qui, avec l'eſprit de ſel, forme du ſel marin. Une once de ce ſel diſtillé a donné à M. Baumé trois gros & demi de liqueur d'acide, ſans couleur, qui avoit une légère odeur d'acide marin. Il n'a point paſſé d'huile; le réſidu étoit fuligineux. Ce ſel précipite en blanc la diſſolution nitreuſe de mercure, ainſi que l'acide qu'il donne à la diſtillation. Ce dernier mêlé avec l'acide nitreux n'a point diſſous l'or en feuille. Bergman a placé l'acide d'oſeille comme un acide particulier dans la treizième colonne de ſa table d'affinités. Il diffère de M. Baumé dans quelques points, quoiqu'il s'en rapproche dans un plus grand nombre, comme on va le voir; mais il n'a pas dit ſi c'étoit le ſel d'oſeille du commerce, ou le véritable ſel eſſentiel de l'oſeille qu'il a employé. Voici l'extrait de ſa doctrine ſur cet objet. Le ſel d'oſeille eſt de la potaſſe ſaturée d'un acide particulier par ſurabondance. M. Schéele a trouvé un très-bon moyen d'obtenir ce ſel; il a mêlé l'acide oxalin ſaturé d'alkali volatil avec une diſſolution de barote

dans l'acide nitreux ; à l'aide d'une double affinité, les principes de ces deux composés ont réciproquement changé leur combinaison & celle de la terre pesante avec l'acide oxalin ou l'oxate barotique de M. de Morveau, s'est précipitée parce qu'elle n'est que très-difficilement soluble. Ce sel précipité se décompose par l'acide vitriolique qui a plus d'affinité avec la terre pesante qu'aucune matière connue jusqu'actuellement : l'acide oxalin surnage le spath pesant formé par cette décomposition, & on l'enlève par décantation. Ce sel paroît se rapprocher davantage de l'acide du sucre que de celui du tartre; il diffère de tous les deux : car combiné à une petite quantité de potasse, il forme le sel d'oseille analogue au tartre, mais décrépitant sur le feu, s'y fondant, s'y noircissant peu, & susceptible d'être entièrement décomposé par la craie ; propriétés qu'on ne trouve point dans le tartre ; d'ailleurs, un peu de potasse combinée avec l'acide du sucre, ne ressemble ni au tartre, ni au sel d'oseille. L'acide oxalin préfère la chaux aux alkalis ; mais il est encore incertain jusqu'ici s'il en est de même de la barote & de la magnésie ; il décompose la sélénite parce qu'il a plus d'affinité avec la chaux que n'en a l'acide vitriolique. Si l'on chauffe fortement l'acide oxalin,

il ſe détruit ; mais il ſe gonfle & ſe noircit moins que l'acide tartareux. Il fournit à la diſtillation un phlegme beaucoup plus acide que celui qu'on obtient de ce dernier par la même voie. On voit d'après ces détails, que Bergman ne diffère de M. Baumé qu'en admettant la potaſſe dans ce ſel, tandis que ce dernier chimiſte y a trouvé la ſoude.

On n'a point encore examiné tous les ſels acides des plantes, quoiqu'on en connoiſſe un très-grand nombre. Celui du citron doit être ſéparé de ſon mucilage par le repos, & concentré à l'aide de la gelée, comme l'a indiqué M. Georgius, ou par l'évaporation bien ménagée ; on l'a cru analogue à l'acide du tartre ; cependant ſa ſaveur plus forte ſemble le rapprocher de l'acide oxalin. Stahl aſſure que cet acide ſaturé d'yeux d'écreviſſes & mis en digeſtion avec un peu d'eſprit-de-vin, prend peu à peu la nature du vinaigre. Bergman fait remarquer que les acides ſpathique, phoſphorique, arſenical, boracin, ſaccharin, tartareux, oxalin & citronien ſe reſſemblent tous en ce que, combinés avec les terres, ils ne ſont preſque point ſolubles, & qu'ils ne le deviennent qu'à l'aide d'un excès d'acide, tandis que cette propriété ne ſe trouve pas dans les autres. Cependant la ſélénite & le ſpath peſant, deux ſels

terreux

terreux formés par l'acide vitriolique, n'ont preſque point de ſolubilité.

Les fruits qui ſont d'abord acerbes & qui deviennent ſucrés en mûriſſant, fourniſſent un ſel dont l'acide eſt plus maſqué que dans les précédens. Ce ſel ſemble tenir le milieu entre les ſels eſſentiels fort acides & la matière ſucrée; il reſſemble au tartre du vin. On le retire des pommes, des poires, des coings, des tamarins, &c. Rouelle le jeune l'a examiné avec ſoin dans pluſieurs de ces végétaux. Nous en ferons une hiſtoire détaillée lorſqu'il ſera queſtion de la fermentation ſpiritueuſe.

Les chimiſtes modernes paroiſſent portés à croire que tous les acides des fruits aigres diffèrent entr'eux, & ſont chacun d'une eſpèce particulière. Bergman & M. Schéele ſont de ce ſentiment. Ce dernier chimiſte eſt parvenu à faire criſtalliſer l'acide citronien, en le ſaturant de craie, & en décompoſant ce ſel par l'acide vitriolique; l'acide citronien ſéparé ſurnage, & la liqueur évaporée fournit des criſtaux par l'évaporation & le refroidiſſement. Nous verrons plus bas que cet acide criſtalliſé diffère du jus de citron, & qu'il ne donne plus les mêmes réſultats avec l'acide nitreux.

CHAPITRE V.

De la Matière ſucrée.

LA matière ſucrée que beaucoup de chimiſtes ont regardée comme une eſpèce de ſel eſſentiel, ſe trouve dans un grand nombre de végétaux, & doit être rangée parmi leurs principes immédiats. L'érable, le bouleau, la betterave, le panais, le raiſin, le froment, le bled de Turquie, &c. en contiennent. Margraf en a retiré de la plus grande partie de ces végétaux. Les pétales de beaucoup de fleurs, les nectaires placés dans ces organes préparent un principe de cette eſpèce.

La canne à ſucre, *arundo ſaccharifera*, eſt la plante qui en contient le plus, & dont on l'extrait avec le plus d'avantage. Ces cannes mûres ſont écraſées entre deux cylindres de fer poſés perpendiculairement. Le ſuc exprimé tombe ſur une plaque placée au-deſſous : on le nomme *véſou*. Il coule dans une chaudière où on le fait bouillir avec la cendre & de la chaux : on l'écume, on le fait ainſi bouillir & écumer avec des cendres & de la chaux dans

trois autres chaudières ; on lui donne alors le nom de *ſirop*. On le fait enſuite bouillir de nouveau à gros bouillons avec de la chaux & de l'alun : quand il eſt aſſez cuit, on le verſe dans une baſſine nommée *rafraîchiſſoir* ; lorſqu'il eſt refroidi au point qu'on puiſſe y tenir le doigt, on le jette dans des barriques poſées ſur des çiternes, & dont le fond eſt percé de pluſieurs trous bouchés avec des cannes. Le ſirop ſe prend en maſſe ſolide dans les barriques, une portion s'écoule dans la cîterne. Le ſucre ainſi rendu concret, eſt jaune & gras ; on l'appelle *moſcouade*. On le raffine dans les iſles, en le faiſant cuire & en le verſant dans des cônes de terre renverſés, qu'on appelle formes. Le ſucre, qui ne peut pas devenir concret, coule par le trou des formes dans un pot placé au-deſſous. On le nomme *gros ſirop*. On enlève la baſe des pains de ſucre, on met à ſa place du ſucre blanc en poudre, que l'on tape bien : on recouvre le tout avec de l'argile détrempée & claire. L'eau de l'argile ſe filtre à travers le ſucre, & entraîne une portion d'eau-mère du ſucre qui s'écoule par le trou des formes, & eſt reçue dans de nouveaux pots. On la nomme ſirop fin, parce qu'elle eſt plus pure que le premier. On remet une ſeconde couche d'argile lorſque la pre-

mière eſt sèche, on laiſſe l'eau ſe filtrer une ſeconde fois ; & lorſque cette terre eſt épuiſée d'eau, on porte les pains dans une étuve pour les faire ſécher. Au bout de huit à dix jours on caſſe ces pains, & on envoie les différentes caſſonnades qu'ils forment, en Europe, où on les raffine pour en former les ſucres de diverſes qualités.

Le travail des raffineries conſiſte à faire bouillir le ſucre dans de l'eau de chaux, & avec du ſang de bœuf, à enlever les écumes deux ou trois fois, à filtrer cette liqueur & à la couler dans des formes pour la faire prendre en pains. On terre enſuite les pains avec une couche d'argile délayée, on les laiſſe filtrer. On recommence cette eſpèce de filtration à l'aide de l'argile délayée juſqu'à ce que le ſucre ſoit aſſez blanc; on porte les pains dans une étuve, & au bout de huit jours on les enveloppe de papiers & de ficelles pour les envoyer dans le commerce. Les ſirops qui ne peuvent plus ſe criſtalliſer ſe vendent ſous le nom de *mélaſſe*.

Tous les chimiſtes ont penſé que ces différentes opérations ſéparoient une matière graſſe du ſucre, & rendoient ce ſel ſuſceptible de criſtalliſation. Bergman croit que la chaux ſert à lui enlever l'excès d'acide qui l'empêche de

prendre de la ſolidité. Comme il eſt fortement évaporé dans tout ce travail, il ſe prend en une maſſe grenue & informe, ainſi que nous avons vu que cela arrivoit au vitriol de zinc.

Le ſucre eſt formé d'un acide particulier, uni à un peu d'alkali, & altéré par beaucoup de matière graſſe. Il criſtalliſe en priſmes hexaëdres tronqués. On l'appelle en cet état, ſucre candi. Il donne à la diſtillation un phlegme acide, & quelques gouttes d'huile empyreumatique. Il reſte un charbon ſpongieux & léger, qui contient un peu de potaſſe. Ce ſel eſt inflammable; mis ſur les charbons ardens, il ſe fond & ſe bourſouffle fortement; il exhale une vapeur piquante; il devient d'un jaune brun, & forme le caramel. Il eſt très-diſſoluble dans l'eau. Il lui donne beaucoup de conſiſtance, & conſtitue une ſorte de mucilage ſucré, auquel on a donné le nom de ſirop. Ce ſirop étendu d'eau, eſt ſuſceptible de fermenter & de donner de l'eſprit ardent.

Bergman a retiré de toutes les matières ſucrées, & ſpécialement du ſucre, un acide d'une nature particulière. Pour l'obtenir, on met dans une cornue une partie de ſucre en poudre, avec ſix parties d'eau-forte; on chauffe doucement ce mélange. On continue l'évaporation quelque tems après qu'il ne paſſe plus de va-

peurs rouges ; on laiſſe refroidir cette diſſolution, & il ſe précipite des criſtaux blancs aiguillés ou priſmatiques à quatre faces, terminés par des ſommets dièdres. La liqueur décantée, traitée de nouveau avec trois ou quatre parties du même acide nitreux, fournit par une nouvelle criſtalliſation des priſmes de la même forme ; on opère de même ſur la deuxième eau-mère de ces criſtaux. Une once de ſucre blanc donne par ce procédé environ trois gros de ſel priſmatique qu'on diſſout dans de l'eau bien chaude, & qu'on fait criſtalliſer par refroidiſſement pour l'avoir très-pure.

Ce ſel acide du ſucre a une ſaveur acide très-piquante. Etendu dans l'eau, il forme une liqueur aigrelette & agréable. Il rougit toutes les couleurs bleues végétales. Expoſé à une chaleur douce, il devient opaque, comme effleuri ; il ſe réduit en pouſſière, & perd les trois dixièmes de ſon poids par l'évaporation de l'eau qui entre dans ſes criſtaux. On peut recueillir cette eau dans des vaiſſeaux diſtillatoires. Chauffé plus fortement, l'acide du ſucre ſe fond ; il prend une couleur brune ; il paſſe dans le récipient un phlegme acide, ſemblable au ſel lui-même par tous ſes caractères. Il s'en ſublime une partie ſous la forme d'une croûte blanche ; la cornue ne contient preſque point

de résidu. Ce qui y reste est gris ou brun, & ne fait, suivant Bergman, que le cinquantième de la matière mise en distillation. Cette opération fournit aussi une substance gazeuse très-abondante; une demi-once d'acide du sucre a donné à Bergman cent pouces cubiques de gaz, dont moitié étoit de l'acide craieux, & moitié du gaz inflammable brûlant en bleu. M. l'abbé Fontana, qui a répété cette expérience, a obtenu d'une once de ce sel cristallisé, quatre cens trente-deux pouces de gaz, dont un tiers étoit de l'acide craieux, & le reste du gaz inflammable mêlé d'air commun. Ayant répété la même expérience, j'ai eu un résultat à-peu-près semblable à celui de ce dernier chimiste. Ce qu'il y a de plus singulier, c'est que la portion sublimée, distillée encore deux fois, ne donne rien de charbonneux, & ne laisse qu'un résidu d'un gris blanchâtre. Ce sel chauffé à feu ouvert, exhale une vapeur très-piquante, & son résidu est tout-à-fait blanc.

L'acide du sucre exposé à l'air, s'y effleurit à la longue.

L'eau froide dissout moitié de son poids de ce sel. L'eau bouillante en dissout une quantité égale à la sienne. Ce sel se cristallise à mesure que sa dissolution se refroidit.

L'acide du ſucre diſſout la baſe de l'alun. Cette diſſolution évaporée donne une maſſe jaunâtre, tranſparente, douce, aſtringente, qui s'humecte à l'air, & rougit le tourneſol. Ce ſel ſe bourſouffle au feu ; il perd ſon acide, & laiſſe l'argile brune. Il eſt décompoſable par les acides minéraux.

L'acide du ſucre combiné avec la barote forme un ſel peu ſoluble, qui donne des criſtaux anguleux à la faveur de l'excès d'acide : l'eau chaude, en leur enlevant cet excès, les rend opaques, pulvérens & inſolubles.

Uni à la magnéſie, il donne un ſel blanc en poudre, décompoſable par l'acide ſpathique & la terre peſante.

Saturé de chaux, l'acide ſaccharin fournit un ſel inſoluble dans l'eau, pulvérulent, qui n'eſt décompoſable que par le feu, parce que l'affinité de cet acide avec la chaux eſt telle qu'il enlève cette baſe à tous les autres acides. Bergman propoſe en conſéquence l'acide du ſucre pour reconnoître la préſence & la quantité de chaux contenue dans les eaux minérales, & combinée à quelqu'acide. Ce ſel verdit le ſirop de violettes.

L'acide du ſucre s'unit à la potaſſe, & eſt ſuſceptible de criſtalliſer, lorſque l'un de ſes deux principes eſt en excès. Ce ſel, très-ſo-

luble dans l'eau, ſe décompoſe par l'action du feu & par les acides minéraux.

Combiné avec deux parties de ſoude, l'acide du ſucre forme un ſel peu ſoluble, qui ſe diſſout mieux dans l'eau chaude, & qui verdit le ſirop de violettes.

Uni à l'alkali volatil, l'acide du ſucre donne un ſel ammoniacal, qui criſtalliſe par l'évaporation lente en priſmes quadrilatères, qui ſe décompoſe au feu, & fournit du ſel ammoniacal craieux, formé aux dépens de l'acide du ſucre détruit.

L'acide du ſucre eſt diſſoluble dans les acides minéraux. Il brunit l'huile de vitriol; il ſe décompoſe par l'eſprit de nitre rutilant.

Cet acide ſe combine en général plus facilement avec les chaux métalliques qu'avec les métaux.

1°. Il forme avec l'arſenic blanc des criſtaux priſmatiques, très-fuſibles, très-volatils, décompoſables par la chaleur.

2°. Avec le cobalt, un ſel pulvérulent d'un roſe clair peu ſoluble.

3°. Avec la chaux de biſmuth, un ſel blanc en poudre, très-peu diſſoluble dans l'eau.

4°. Avec la chaux d'antimoine, un ſel en grains criſtallins.

5°. Avec le nickel, un ſel d'un blanc ou d'un jaune verdâtre très-peu ſoluble.

6°. Avec la manganèſe, un ſel en poudre blanche, qui noircit au feu.

7°. Avec le zinc, dont la diſſolution eſt accompagnée d'effervefcence, un ſel blanc pulvérulent.

8°. Il diſſout la chaux de mercure, & la réduit en une poudre blanche, que le contact de la lumière noircit. Cet acide décompoſe le vitriol & le nitre mercuriels.

9°. Il noircit d'abord l'étain, qui ſe couvre enſuite d'une pouſſière blanche. Le ſel qu'il forme avec ce métal eſt d'une ſaveur auſtère; il criſtalliſe en priſmes par une évaporation bien ménagée. Si on l'évapore fortement, il donne une maſſe tranſparente, ſemblable à de la corne.

10°. Il ternit le plomb, mais diſſout mieux ſa chaux. La liqueur ſaturée dépoſe de petits criſtaux qu'on obtient auſſi par l'acide du ſucre verſé dans une diſſolution de nitre ou de muriate de plomb, ainſi que dans le vinaigre de ſaturne.

11°. Il attaque le fer en limaille, & produit du gaz inflammable. Cette diſſolution eſt ſtyptique; elle donne des criſtaux priſmatiques d'un jaune verdâtre, décompoſables par la chaleur. Le ſafran de mars, uni à cet acide, préſente une pouſſière jaune, ſemblable à celle que l'on

obtient en verſant l'acide du ſucre en liqueur dans une diſſolution de vitriol martial.

12°. Il agit ſur le cuivre, & diſſout entièrement les chaux de ce métal ; le ſel qu'il forme eſt d'un bleu clair peu ſoluble. On peut auſſi avoir ce ſel en précipitant les diſſolutions vitriolique, nitreuſe, muriatique, & acéteuſe de cuivre par l'acide du ſucre.

13°. La chaux d'argent précipitée par la potaſſe ſe diſſout en petite quantité dans cet acide. La meilleure manière de ſe procurer ce ſel appelé argent ſucré par Bergman, c'eſt de précipiter la diſſolution nitreuſe de ce métal par l'acide du ſucre ; il ſe forme un dépôt blanc, à peine ſoluble dans l'eau, qui brunit par le contact de la lumière.

14°. Cet acide n'agit que très-peu ſur la chaux d'or.

15°. Enfin, il diſſout le précipité de platine, fait par la ſoude. Cette diſſolution eſt un peu jaune, & donne des criſtaux de la même couleur. Tels ſont les phénomènes décrits par Bergman, ſur les combinaiſons de l'acide du ſucre avec les ſubſtances métalliques.

On pourroit s'imaginer, d'après le procédé indiqué par ce célèbre chimiſte pour retirer l'acide du ſucre, que ce ſel eſt dû à l'acide nitreux employé pour l'obtenir. Bergman ne

croit pas qu'on puiſſe admettre cette opinion, parce que l'acide du ſucre n'a aucune des propriétés de celui du nitre, & parce qu'il en diffère au contraire par toutes ſes combinaiſons. Il paroît qu'en effet l'acide nitreux n'entre point dans la combinaiſon de celui du ſucre; mais cependant la grande quantité de gaz nitreux qui s'exhale dans ce procédé, annonce que l'eſprit de nitre eſt décompoſé. Or, comme d'après les expériences de M. Lavoiſier, l'acide nitreux ne donne de gaz nitreux qu'autant qu'il perd la baſe de l'air pur, il paroît qu'une partie de ſon oxigyne ſe combine à la matière combuſtible du ſucre, pour former l'acide qu'on en retire. Nous avons vu qu'on pouvoit concevoir de cette manière la production de l'acide arſenical, & celle de l'acide muriatique déphlogiſtiqué.

Quoiqu'on ait cru dans les premiers tems de la découverte de cet acide que le principe ſucré étoit néceſſaire à ſa formation, on ſait aujourd'hui qu'un grand nombre de matières végétales qui ne ſont pas ſucrées, en fourniſſent plus ou moins abondamment; tels ſont les gommes, l'amidon, le gluten, le ſel d'oſeille, le jus de citron, l'eſprit-de-vin, & beaucoup de matières animales, comme l'a découvert M. Berthollet. Parmi ces ſubſtances,

celles qui s'éloignent le plus de la matière ſucrée, donnent beaucoup plus de cet acide particulier par l'action de l'eſprit de nitre. Le ſucre pur n'a fourni à Bergman qu'un tiers de ſon poids d'acide, & M. Berthollet en a retiré plus de moitié de la laine. Il paroît donc, comme le penſe M. de Morveau, que cet acide eſt formé par l'union d'une huile atténuée particulière qui ſe rencontre dans toutes les ſubſtances organiques, qui eſt la même partout, & que d'après cela le nom d'acide saccharin ne lui convient point. M. Schéele a obſervé que l'acide du citron criſtalliſé par le procédé que nous avons indiqué dans le chapitre précédent, ne donne point d'acide du ſucre par l'action de l'acide nitreux, tandis que le jus de citron en fournit; l'acide vitriolique employé pour la purification de ce ſucre aigre, paroît donc décompoſer cette huile qui fait la baſe de l'acide ſaccharin.

Le ſucre eſt d'un uſage très-étendu. C'eſt un aliment dont la grande quantité eſt capable d'échauffer. On l'emploie beaucoup dans la pharmacie; il fait la baſe des ſirops, des tablettes & des pâtes. Il eſt fort utile pour favoriſer la diſſolution ou la ſuſpenſion dans l'eau, des réſines, des huiles, &c. Il ſert à conſerver les ſucs des fruits que l'on réduit en

gelée; il peut même être confidéré comme un médicament, puifqu'il eft incifif, apéritif, légèrement tonique & ftimulant; auffi rapporte-t-on quelques faits fur des maladies dépendantes d'engorgement, guéries par un ufage habituel du fucre.

Il y a quelques fucs qui découlent des plantes & qui ont une faveur fucrée. La manne & le nectar font de cette efpèce. La manne eft produite par les feuilles du pin, du chêne, du genevrier, du faule, du figuier, de l'érable, &c. Le frêne très-abondant en Calabre & en Sicile, &c. fournit celle du commerce. Elle coule naturellement de ces rbres; mais on l'obtient en plus grande abondance en faifant des incifions à leur écorce. Celle qui fe ramaffe fur des pailles ou fur des petits bâtons introduits dans les ouvertures artificielles, forme des efpèces de ftalactites percées dans leur milieu; on l'appelle manne *en larmes*. La manne en fortes coule fur l'écorce, & contient quelques impuretés. La manne graffe eft chargée de beaucoup de matières étrangères, elle eft formée du débris des deux premières; elle eft toujours humectée & fouvent altérée. La faveur de la manne eft douce & fade. Celle que fournit le mélèze abondant dans le Dauphiné, & celle de l'alhagi qui croît en Perfe

aux environs de Tauris, ne ſont point d'uſage; cette dernière porte le nom de téréniabin. La manne eſt ſoluble dans l'eau; elle fournit à la diſtillation les mêmes produits que le ſucre. On en retire, à l'aide de la chaux & des blancs d'œufs, une matière ſemblable au ſucre, & traitée par l'acide nitreux, elle donne un ſel acide de la même nature que celui de cette ſubſtance.

On l'emploie comme purgative à la doſe d'une once juſqu'à deux ou trois, ou à celle de quelques gros étendus dans un grand véhicule, ſi on l'adminiſtre comme fondante.

CHAPITRE VI.

De la Gomme & du Mucilage.

UNE autre eſpèce de ſuc propre eſt celui qu'on appelle gomme ou mucilage. Cette ſubſtance eſt très-abondante dans le règne végétal. On la trouve dans un grand nombre de racines; les jeunes tiges & les feuilles nouvelles en contiennent beaucoup; en les écraſant entre les doigts, on reconnoît ce principe à ſa propriété viſqueuſe & collante. Dans la

ſaiſon où le ſuc eſt le plus abondant, il découle naturellement par l'écorce des arbres, & il s'épaiſſit en gomme à leur ſurface. La gomme eſt diſſoluble dans l'eau, à laquelle il donne une conſiſtance épaiſſe & viſqueuſe. Cette diſſolution, connue ſous le nom de mucilage, évaporée, devient sèche, tranſparente & friable.

La gomme brûle ſans flamme ſenſible; elle ſe fond & ſe bourſouffle ſur les charbons; elle donne à la diſtillation beaucoup de phlegme acide, un peu d'huile épaiſſe & brune, & de l'acide craieux dans l'état de fluide élaſtique; ſon charbon très-volumineux contient un peu d'alkali fixe végétal.

On connoît trois eſpèces de gommes dont on fait uſage en médecine & dans les arts.

1°. La gomme de Pays qui coule de l'abricotier, du poirier, du prunier, &c. Elle eſt blanche, jaune ou rougeâtre; celle qui eſt bien choiſie peut être employée aux mêmes uſages que les autres. Il découle de l'orme une eſpèce de ſuc gommeux d'une belle couleur orangée, qu'on trouve quelquefois en aſſez grande quantité ſur ſon écorce. Cette gomme m'a préſenté l'inſipidité, la diſſolubilité, la viſcoſité, & tous les caractères des ſucs de cette nature.

2°. La gomme arabique qui coule de l'acacia

en

en Egypte & en Arabie. La gomme du Sénégal eſt de la même nature ; on l'emploie en médecine comme un remède adouciſſant & relâchant ; on en fait la baſe des pâtes & des paſtilles. Elle ſert dans pluſieurs arts.

3°. La gomme adraganthe qui découle de l'adragant de Crête : *Tragacantha Cretica*. On l'adminiſtre comme la précédente. Sa diſſolution eſt un peu plus épaiſſe que la leur ; elle laiſſe facilement dépoſer des flocons viſqueux, & elle exige plus d'eau pour être diſſoute.

On retire de beaucoup de plantes des mucilages de la même nature que les gommes. Les racines de mauve, de guimauve, de grande conſoude, l'écorce d'orme, la graine de lin, les pepins de coings, &c. fourniſſent par la macération dans l'eau des fluides viſqueux, qui, lorſqu'on les évapore à ſiccité, donnent de véritables gommes. On ſubſtitue ces plantes en décoction aux diſſolutions de gommes pour l'uſage de la médecine.

Toutes ces matières, conſidérées chimiquement, ſemblent au premier coup-d'œil n'être que des corps peu compoſés, puiſque les expériences chimiques préſentent ſouvent des ſubſtances dont la forme gélatineuſe ſe rapproche des gommes & des mucilages. Cependant on extrait

de ces produits de la végétation, qui ſemblent conſtituer une humeur excrémentitielle, de l'eau, de l'acide en liqueur, de l'acide craieux, un principe huileux, & de l'alkali fixe lié au réſidu charbonneux. Ce réſidu contient lui-même une terre fixe dont la nature n'eſt pas encore connue.

Lorſqu'on traite les gommes & les mucilages par l'acide nitreux, elles fourniſſent un acide criſtalliſé de la même nature que celui qui eſt appelé improprement acide du ſucre. Il paroît donc qu'elles contiennent le principe huileux dont la combinaiſon avec l'oxigyne conſtitue cette eſpèce d'acide.

Cette analogie entre le mucilage & la matière ſucrée eſt encore remarquable par l'odeur de la gomme brûlée, qui approche de celle du caramel, par la nature des produits que donnent l'un & l'autre principe à la diſtillation, par le volume & la légèreté de leurs charbons. Parmi les fruits qui deviennent ſucrés, il en eſt, tels que les abricots, les poires, &c. d'où il ſuinte, avant leur maturité, une véritable gomme. L'eſpèce de mucilage ſec, que nous examinerons plus bas ſous le nom de fécule amylacée, devient matière ſucrée par la germination. Ces faits, & beaucoup d'autres qu'il ſeroit poſſible de raſſembler, annoncent

qu'il y a un grand rapport entre le ſucre & la gomme ; peut-être le mucilage fade ou gommeux paſſe-t-il à l'état de corps ſucré par une eſpèce de fermentation. Si ce fait étoit reconnu, il faudroit placer cette fermentation avant celle que Boerhaave a appelée fermentation ſpiritueuſe, & elle la précéderoit toujours, ſoit dans le travail de la végétation, ſoit dans les procédés que l'art met en uſage pour développer la ſaveur ſucrée de l'orge, &c.

CHAPITRE VII.

Des Huiles graſſes.

Les huiles ſont des ſucs propres gras & onctueux, fluides ou ſolides, indiſſolubles dans l'eau, combuſtibles avec flamme ; volatils en différens degrés ; elles ſont contenues dans des vaiſſeaux propres ou dans des véſicules particulières. Ces corps ſe trouvent ſous deux états dans les végétaux ; ou ils ſont combinés à d'autres principes, comme on les trouve dans les extraits, dans les mucilages, &c. ou ils ſont libres. C'eſt de ces derniers ſucs huileux que nous devons nous occuper ici.

Les chimistes ont pensé qu'il existoit un principe huileux simple, ainsi qu'un sel primitif. Ce principe huileux combiné avec différentes substances, & modifié par ces combinaisons, constitue, suivant eux, les diverses espèces d'huiles que l'on obtient dans l'analyse des végétaux. On donnoit pour caractère à cette huile simple & primitive une grande fluidité, beaucoup de volatilité, point de couleur, point d'odeur; elle brûloit avec flamme & fumée; elle ne s'unissoit point à l'eau; on la croyoit formée d'eau & d'un acide uni à une terre & au phlogistique. Il est certain que les huiles dans leur décomposition donnent toujours une petite quantité d'acide & beaucoup de gaz inflammable; la terre n'en fait que la plus petite partie, puisqu'elles ne laissent que très-peu de résidu fixe & charbonneux. Cette idée sur le principe huileux ne doit être regardée que comme une hypothèse.

Les huiles ne sont jamais formées que par les êtres organiques, & tous les corps qui présentent leurs caractères dans le règne minéral, doivent leur origine à l'action de la vie végétale ou animale. Il est même très-vraisemblable que les végétaux sont les seuls dans lesquels elles se forment, & qu'elles passent sans altération de ces êtres dans les animaux.

On diſtingue les ſucs huileux des végétaux en huiles graſſes & en huiles eſſentielles.

Les huiles graſſes ſont très-onctueuſes ; elles ont la plupart une ſaveur douce & fade, & ſont ſans odeur ; elles ne ſe volatiliſent qu'à un degré de feu ſupérieur à celui de l'eau bouillante, & ne s'enflamment que lorſqu'elles ſont parvenues au degré de chaleur qui les volatiliſe. Tel eſt l'uſage de la mêche qu'on emploie pour faire brûler une huile graſſe dans les lampes ; elle échauffe l'huile au point de la volatiliſer.

La plupart des huiles graſſes ſont fluides & demandent un froid aſſez conſidérable pour devenir ſolides ; d'autres le deviennent au plus léger degré de froid ; d'autres enfin, ſont preſque toujours ſolides ; on nomme ces dernières, beurres.

Les huiles graſſes ne coulent point de la ſurface des végétaux ; elles ſont contenues dans les amandes, dans les pepins & dans les ſemences émulſives. On les retire en briſant les cellules qui les renferment, à l'aide du broiement & de l'expreſſion.

Les huiles graſſes, expoſées à l'air, s'altèrent & ſe ranciſſent ; leur acide ſe développe, elles perdent leurs propriétés, elles en acquièrent de nouvelles, qui les rapprochent des huiles

effentielles. L'eau & l'efprit-de-vin, en enlevant cet acide développé, leur ôtent leur faveur forte, mais ne les rappellent jamais à leur premier état. M. Berthollet a découvert qu'en expofant des huiles graffes à l'air, en furface très-mince fur l'eau, elles s'épaiffiffent & deviennent affez femblables à de la cire. Il paroît que cela eft dû à l'abforption de la bafe de l'air vital.

Elles donnent à la diftillation un phlegme acide d'une odeur piquante, de l'huile légère, une huile épaiffe, une grande quantité de gaz inflammable, mêlé d'acide craieux. Leur charbon eft très-peu abondant. En rediftillant ces produits, on obtient du phlegme & de l'huile de plus en plus légère. Cette huile eft connue fous le nom d'huile des philofophes; les alchimiftes la préparoient en diftillant à plufieurs reprifes une huile graffe dont ils avoient imprégné une brique. On ne fait point exactement jufqu'où peut aller cette décompofition, quoiqu'on ait dit qu'on pouvoit réduire une huile graffe en principe inflammable libre, en phlegme acide, en air & en terre.

L'eau n'altère point à froid les huiles graffes, elle les purifie en leur enlevant une partie de leur mucilage, qui fe précipite auffi pendant leur combuftion, & auquel elles doivent leur

propriété fermentefcible, ou celle de devenir rances. On fait que l'eau jettée fur des huiles allumées, les enflamme davantage au lieu de les éteindre; cela dépend de ce qu'elle fe décompofe & fournit aux huiles la bafe de l'air vital. En recueillant dans une cheminée terminée par un ferpentin la vapeur de la flamme que donne l'huile graffe en brûlant, on obtient une grande quantité d'eau, ce qui prouve la préfence du gaz inflammable aqueux dans ce principe immédiat des végétaux.

Les huiles graffes ne fe combinent point avec la terre filiceufe. Elles forment avec l'argile une pâte molle, qu'on emploie dans les manipulations chimiques, fous le nom de lut gras.

Elles fe combinent par des procédés particuliers avec la magnéfie, qui les réduit à un état favonneux.

La chaux s'y unit, mais d'une manière peu marquée, lorfqu'on les combine immédiatement.

Les alkalis purs fe combinent aifément aux huiles graffes, & donnent naiffance à un compofé qu'on appelle favon.

Pour le préparer, on triture l'huile d'olive ou d'amandes douces avec une leffive concentrée de foude rendue cauftique par la chaux, qu'on

appelle leſſive des ſavonniers. Le mêlange ne s'épaiſſit qu'au bout de quelques jours, & donne le ſavon médicinal. On fabrique celui du commerce en faiſant bouillir la leſſive avec de l'huile altérée ; il eſt alors blanc ; on ſe ſert de vitriol martial pour le marbrer. Le ſavon vert ſe fait avec le marc des olives & la potaſſe.

Le ſavon eſt diſſoluble dans l'eau pure. La chaleur le décompoſe, en dégage du phlegme, de l'huile & de l'alkali volatil formé aux dépens de l'alkali fixe & de l'huile ; le charbon contient beaucoup d'alkali fixe. Cette compoſition artificielle d'alkali volatil ſemble prouver la préſence de la mophette dans les alkalis fixes, & ſa réaction ſur le gaz inflammable de l'huile.

L'eau de chaux décompoſe le ſavon ſuivant la remarque de M. Thouvenel ; il ſe forme alors un ſavon calcaire non diſſoluble, & qui ſe dépoſe en grumeaux. Les acides verſés ſur le ſavon en dégagent l'huile un peu altérée.

L'alkali volatil ne ſe combine que difficilement aux huiles graſſes ; cependant, par une trituration longue, le mêlange acquiert un peu de conſiſtance, & devient opaque.

Les huiles graſſes s'uniſſent aux acides, & forment des eſpèces particulières de ſavon, lorſqu'ils ſont employés foibles. MM. Achard,

Cornette & Macquer se sont occupés de ces composés. M. Achard les fait en versant peu-à-peu de l'acide vitriolique concentré sur de l'huile grasse. En triturant sans cesse ce mêlange, il en résulte une masse brune dissoluble dans l'eau & dans l'esprit-de-vin. L'huile qu'on en retire par les alkalis est toujours plus ou moins concrète, ainsi que celle que l'on obtient par la distillation. M. Macquer conseille, pour faire ce savon, de verser l'acide sur l'huile; mais il avertit qu'un savon acide fait de cette manière est peu dissoluble dans l'eau. Celui qu'il prépare en triturant du savon alkalin ordinaire avec l'huile de vitriol, est plus soluble. L'acide vitriolique concentré noircit les huiles grasses & les rapproche des bitumes. Il paroît que ce phénomène est dû à la réaction du gaz inflammable de l'huile sur l'oxigyne de l'acide vitriolique.

L'acide nitreux fumant noircit sur le champ les huiles grasses, & enflamme celles qui sont siccatives. Celles qui ne se desséchent pas ne peuvent être enflammées que par un mêlange d'esprit de nitre & d'huile de vitriol, ainsi que l'a enseigné Rouelle l'aîné dans son mémoire sur l'inflammation des huiles, *Académie, année 1747*.

L'acide muriatique & l'acide craieux n'ont qu'une action très-foible sur les huiles grasses.

Cependant le premier, dans ſon état de concentration, s'y combine juſqu'à un certain point, ſuivant M. Cornette. L'acide muriatique déphlogiſtiqué les épaiſſit beaucoup & ſemble les faire paſſer par l'abſorption de ſon oxigyne, à un état aſſez voiſin de la cire.

On ne connoît point l'action des autres acides ſur les huiles graſſes. Il paroît qu'elles ne ſe combinent pas aux ſels neutres. Pluſieurs d'entre ces derniers décompoſent le ſavon alkalin, & notamment tous les ſels calcaires. Dans cette décompoſition, ſur-tout celle opérée par les vitriols de chaux & de magnéſie qui ſe rencontrent fréquemment unis aux eaux, l'acide vitriolique s'unit à l'alkali fixe du ſavon, & forme du vitriol de ſoude; la chaux ou la magnéſie ſe combinent avec l'huile, & donnent naiſſance à une ſorte de ſavon très-peu ſoluble, qui vient nager en grumeaux blanchâtres au-deſſus de l'eau. Telle eſt la cauſe du phénomène que préſentent les eaux qui caillebottent le ſavon ſans le diſſoudre.

L'action du gaz inflammable ſur les huiles graſſes n'a point encore été examinée.

Les huiles graſſes diſſolvent le ſoufre à l'aide de la chaleur de l'ébullition, & cette diſſolution eſt d'une couleur rouge foncée tirant ſur le brun; elle a une odeur très-fétide; elle dépoſe peu-

à-peu du soufre cristallisé. Si on distille cette combinaison, le soufre se décompose, & on ne peut plus en trouver un atôme. Cette expérience mériteroit un examen particulier. On obtient aussi du gaz sulfureux dans cette décomposition.

Les huiles grasses ne paroissent point susceptibles de s'unir aux substances métalliques pures, excepté le cuivre & le fer, sur lesquels elles ont une action marquée. Mais elles se combinent avec les chaux métalliques, & forment avec elles des combinaisons épaisses concrètes, qui ont l'apparence savoneuse, comme on l'observe dans la préparation des onguens & des emplâtres. On n'a point encore examiné chimiquement ces préparations; on sait seulement que quelques chaux métalliques se réduisent dans la formation des emplâtres, comme la chaux de cuivre dans l'emplâtre divin, & la litarge dans l'onguent de la mère, &c. Dans la Docimasie, on se sert des huiles grasses pour réduire les chaux métalliques. M. Berthollet a donné un procédé ingénieux & simple pour former sur le champ une véritable combinaison d'huile grasse, & d'un métal quelconque, ou un savon métallique. Il consiste à verser dans une dissolution de savon une dissolution métallique; l'acide de cette dernière se porte sur l'alkali fixe du savon, & la

chaux métallique se précipite unie à l'huile à laquelle elle donne sa couleur. On prépare ainsi avec le vitriol de cuivre un savon d'une belle couleur verte, & avec le vitriol de fer un savon brun foncé assez éclatant; peut-être ces composés pourroient-ils être utiles à la peinture.

M. Schéele a découvert qu'en combinant l'huile d'amandes douces, d'olives, de navette & de lin, avec de la chaux de plomb, en ajoutant un peu d'eau aux mêlanges, il se sépare de ces huiles une matière qui surnage, & qu'il appelle *principe doux.* En évaporant cette eau qui surnage, le principe qu'elle tient en dissolution lui donne la consistance de sirop; en l'échauffant fortement il prend feu; une partie se volatilise sans se brûler dans la distillation; il donne un charbon léger; il ne se cristallise pas, il ne paroît pas susceptible de fermentation. L'acide nitreux distillé quatre fois sur cette matière la change en acide du sucre. Il paroît que ce principe doux de M. Schéele est une sorte de mucilage.

Les huiles grasses dissolvent les bitumes, & en particulier le succin; mais elles ont besoin d'être aidées de la chalenr pour opérer cette dissolution. Elles forment des espèces de vernis gras qui ne se dessèchent qu'avec peine.

On doit diſtinguer les huiles graſſes en trois genres.

Le premier renferme les huiles graſſes pures qui ſe figent par le froid, s'épaiſſiſſent lentement, qui forment des ſavons avec les acides, & ne s'enflamment que par la réunion de ceux du vitriol & du nitre. Telles ſont;

1°. L'huile d'olives qu'on retire de la pulpe de ce fruit écraſé entre deux meules, & ſoumis à la preſſe dans des ſacs de joncs. Celle qui coule la première eſt appelée huile vierge: celle qui s'obtient du marc arroſé d'eau eſt moins pure, & dépoſe une lie; celle qui ſe tire des olives non mûres eſt l'huile *omphacine* des anciens. L'huile d'olive ſe gèle à dix degrés au-deſſus du thermomètre de Réaumur, & ne ſe rancit qu'au bout de douze ans environ.

2°. L'huile d'amandes douces extraite ſans feu, ſe rancit très-promptement; elle ne ſe gèle qu'à ſix degrés au-deſſous de 0.

3°. Celle de navette qui ſe retire de la graine d'une eſpèce de choux nommé *colſa*.

4°. Celle de ben, que l'on extrait des amandes de ben qui viennent d'Egypte & d'Arabie; elle eſt très-âcre, ſans odeur; elle ſe gèle très-aiſément.

Le ſecond genre comprend les huiles ſicca-

tives qui s'épaissiſſent promptement, ne ſe figent pas par le froid, s'enflamment par l'acide nitreux ſeul, & forment avec l'acide vitriolique des eſpèces de réſines. Telles ſont;

1°. L'huile de lin qu'on tire par expreſſion de la graine de lin grillée. On l'emploie pour les vernis gras & dans la peinture.

2°. Celle de noix qui ſert de même.

3°. Celle d'œillet ou de ſemence de pavot, qui n'a rien de narcotique, comme l'a très-bien démontré M. l'abbé Rozier.

4°. L'huile de chenevis, qui eſt très-ſiccative.

Dans le troiſième genre, nous comprenons les huiles graſſes concrètes, ou les beurres, parmi leſquels nous diſtinguerons les ſuivans:

1°. Le beurre de cacao retiré des amandes du cacaoyer. On diſtingue quatre eſpèces de cacao; le gros & le petit caraque, le berbiche & celui des iſles. On extrait le beurre par la torréfaction & par l'ébullition dans l'eau: on le purifie en le faiſant liquéfier à une chaleur fort douce.

2°. Le coco fournit un ſemblable beurre.

3°. La cire des végétaux eſt de même nature; elle a ſeulement plus de ſolidité. On en retire du gallé en Chine: on en fait des bougies jaunes, blanches & vertes, ſuivant la manière dont

on a extrait la cire. Les chatons du bouleau & du peuplier peuvent fournir une petite quantité de cire ſemblable. Celle de la Louiſiane eſt la plus abondante; M. Berthollet la blanchit facilement avec l'acide marin déphlogiſtiqué.

L'uſage des huiles graſſes eſt très-étendu dans les arts & dans la médecine. On s'en ſert dans cette dernière, comme de médicamens adouciſſans, relâchans, calmans & laxatifs; quelques-unes même ſont purgatives, comme l'huile de ricin à laquelle on a auſſi reconnu la propriété de tuer & de faire rendre le ver ſolitaire. Elles entrent dans un grand nombre de médicamens compoſés, tels que les baumes, les onguens, les emplâtres. Enfin on les emploie ſouvent comme alimens, à cauſe du mucilage qui leur eſt uni.



CHAPITRE VIII.

Des Huiles essentielles.

Les huiles essentielles diffèrent des huiles grasses par les caractères suivans. Leur odeur est forte & aromatique; leur volatilité est telle, qu'elles distillent à la chaleur de l'eau bouillante; leur saveur est très-âcre. Elles sont beaucoup plus combustibles que les premières.

Ces huiles existent dans presque toutes les plantes odorantes. Elles sont contenues ou dans toute la plante comme dans l'angélique de Bohême, ou dans la racine seule comme dans l'aunée, l'iris, le dictame blanc & la benoîte; ou dans la tige comme dans le bois de santal, celui de sassafras, les pins, &c. ou dans l'écorce comme dans la canelle. Quelquefois ce sont les feuilles qui la recèlent comme on l'observe pour la mélisse, la menthe poivrée, la grande absynthe, &c. Dans d'autres plantes, on la trouve dans les calices des fleurs; telles sont la rose & la lavande; les pétales de la camomille & de l'oranger en sont remplies. D'autres fois elle est fixée dans les fruits comme dans les cubebes, le poivre, les baies de genièvre;

enfin,

enfin, beaucoup de végétaux en renferment dans leur semence, ainsi que la muscade, l'anis, le fenouil & la plupart des ombellifères.

Elles diffèrent les unes des autres, 1°. par la quantité qui varie beaucoup, suivant l'état ou l'âge de la plante; 2°. par la consistance; il y en a de très-fluides, comme celles de lavande, de rhue, &c. Quelques-unes se congèlent par le froid, ainsi que celles d'anis, de fenouil; d'autres sont toujours concrètes, comme celles de roses, de persil, de benoîte & d'aunée. 3°. Par la couleur; les unes n'en ont aucune; d'autres sont jaunes, comme celle de la lavande; d'un jaune foncé, celle de canelle; bleues, celle de camomille; aigue-marine, celle de mille-pertuis; vertes, celle de persil. 4°. Par la pesanteur; les unes surnagent l'eau, comme la plupart de celles de nos pays; d'autres vont au fond de ce fluide, comme celles de sassafras, de gérofle, & la plupart de celles des plantes étrangères : cette propriété n'est cependant pas constante, relativement aux climats, puisque l'huile essentielle de muscade, de macis, de poivre, &c. sont plus légères que l'eau. 5°. Par l'odeur & la saveur; cette dernière propriété est souvent très-différente dans l'huile essentielle de ce qu'elle est dans la plante : par exemple, le poivre donne une

huile douce, & celle d'abſynthe n'eſt point amère.

On retire les huiles eſſentielles, 1°. par expreſſion, du cédra, de la bergamotte, du citron, de l'orange, &c. 2°. Par diſtillation. On met pour cela la plante dans la cucurbite d'un alambic de cuivre avec de l'eau; on fait bouillir cette eau, l'huile paſſe avec ce fluide, au-deſſus duquel elle ſe ramaſſe dans un récipient particulier.

Les huiles eſſentielles ſont falſifiées, ou par les huiles graſſes, on les reconnoît alors parce qu'elles tachent le papier; ou par l'huile de térébenthine, on s'en apperçoit par l'odeur forte de cette dernière, qui ſubſiſte après l'évaporation de la première; ou par l'eſprit-de-vin, l'eau, en les troublant, indique la fraude.

Les huiles eſſentielles perdent leur odeur à une chaleur douce. Comme elles ſont très-volatiles, le feu ne peut les décompoſer. En les chauffant dans des vaiſſeaux fermés, il s'en dégage une grande quantité de gaz inflammable. Lorſqu'on les chauffe avec le contact de l'air, elles s'enflamment promptement & répandent une fumée très-épaiſſe qui ſe condenſe en une matière charbonneuſe très-fine & très-légère; elles ne laiſſent qu'un charbon peu abondant après leur inflammation, parce qu'elles ſont

ſi volatiles, que la partie charbonneuſe ſe forme dans la portion volatiliſée.

Expoſées à l'air, elles s'épaiſſiſent en vieilliſſant, & prennent le caractère de réſine. Il s'y dépoſe des criſtaux en aiguilles ſemblables à celles du camphre ſublimé, que Geoffroy le cadet a obſervées dans l'huile eſſentielle de matricaire, de marjolaine, dans celle de térébenthine. Leur odeur approche auſſi de celle du camphre, ſuivant le même obſervateur, *Acad. 1721, pag. 163.*

Elles s'uniſſent difficilement à la chaux & aux alkalis; les acides les altèrent; l'acide vitriolique concentré les change en bitumes, & s'il eſt foible, il en forme des eſpèces de ſavons. L'acide nitreux les enflamme; l'acide muriatique les réduit dans un état ſavonneux; l'acide muriatique déphlogiſtiqué les épaiſſit.

Elles n'ont aucune action ſur les ſels neutres.

Elles ſe combinent très-aiſément au ſoufre, & forment des compoſés nommés baumes de ſoufre, dans leſquels le ſoufre eſt tellement dénaturé qu'on ne peut plus le faire reparoître.

Les mucilages & le ſucre les rendent ſolubles dans l'eau.

On les emploie en médecine comme cor-

diales, ſtimulantes, antiſpaſmodiques, emménagogues, &c. Appliquées à l'extérieur, elles ſont fortement antiſeptiques, & elles arrêtent les progrès de la carie des os.

CHAPITRE IX.

Du Principe camphré.

LE camphre eſt une matière blanche, concrète, criſtalline, d'une odeur & d'une ſaveur fortes, qui ſe rapproche des huiles eſſentielles par quelques-unes de ſes propriétés, mais qui s'en éloigne par d'autres.

Les chimiſtes d'après un aſſez grand nombre d'obſervations regardent le camphre comme un principe immédiat des végétaux, ils penſent qu'il exiſte dans toutes les plantes très-odorantes & qui contiennent de l'huile eſſentielle. On en a retiré des racines de canellier, de zedoaire, du thim, du romarin, de la ſauge & de pluſieurs labiées, ſoit par la diſtillation, ſoit par décoction, comme l'ont obſervé MM. Cartheuſer & Neumann; mais ce camphre eſt en très-petite quantité, & il a toujours l'odeur de la plante d'où on l'a retiré. Il paroît que ce ſingulier être ſe trouve combiné avec les huiles eſſentielles

de ces végétaux, puiſque Géoffroy a obſervé que ces dernières dépoſoient des aiguilles camphrées. J'ai vu chez M. Joſſe, apoticaire de Paris, de véritable camphre retiré de la racine d'aunée. Lorry regardoit le camphre comme un principe très-répandu dans les végétaux, & plaçoit ſon eſprit recteur à la tête d'une claſſe d'odeurs très-énergiques, & dont les effets ſur l'économie animale doivent fixer l'attention des chimiſtes & des médecins.

Le camphre dont on ſe ſert en médecine ſe retire d'une eſpèce de laurier qui croît en Chine, au Japon & dans les iſles de Borneo, de Sumatra, de Ceylan, &c. L'arbre qui le produit en contient quelquefois une ſi grande quantité, qu'il ſuffit de le fendre pour en retirer des larmes aſſez groſſes & très-pures. On l'obtient cependant par la diſtillation. On met dans un alambic de fer les racines ou les autres parties de l'arbre avec de l'eau; on les recouvre d'un chapiteau, dans lequel ſont arrangées des cordes de paille de riz, & on chauffe le tout. Le camphre ſe ſublime en petits grains griſâtres, que l'on réunit en morceaux plus gros. Ce camphre brut eſt impur. Les hollandois le purifient en le ſublimant dans des eſpèces de ballons, & en ajoutant une once de chaux par livre de cette ſubſtance.

Le camphre eſt beaucoup plus volatil que les huiles eſſentielles, puiſqu'il ſe ſublime à la plus douce chaleur ; il ſe criſtalliſe en lames hexagones attachées à un filet moyen. Si on le chauffe bruſquement, il ſe fond avant de ſe volatiliſer. Il ſemble n'être pas décompoſable par ce moyen ; cependant, ſi on le diſtille pluſieurs fois, il donne un phlegme rouſsâtre & manifeſtement acide ; ce qui indique qu'en répétant un grand nombre de fois cette opération, on parviendroit à le dénaturer. La ſeule température de l'été ſuffit pour le volatiliſer ; expoſé à l'air, il ſe diſſipe entièrement ; renfermé dans un vaiſſeau, il ſe ſublime en pyramides hexagones, ou en criſtaux polygones qui ont été obſervés & décrits en 1756 par Romieu. Il répand une odeur forte & inſupportable à quelques perſonnes ; il s'enflamme très-rapidement, brûle avec beaucoup de fumée, & ne laiſſe aucun réſidu charbonneux.

Il ne ſe diſſout pas dans l'eau ; il lui communique cependant ſon odeur ; il brûle à ſa ſurface. Romieu a obſervé que des parcelles de camphre d'un tiers ou d'un quart de ligne de diamètre, miſes ſur un verre d'eau pure, ſe meuvent en tournant, & ſe diſſolvent au bout d'une demi-heure. Il ſoupçonne que ce mouvement eſt un effet de l'électricité, & il

remarque qu'il cesse en touchant l'eau avec un corps qui fait fonction de conducteur, comme un fil de fer, & qu'il continue au contraire, si on la touche avec un corps isolant comme le verre, la résine, le soufre, &c.

Les terres, les substances salino-terreuses & les alkalis n'ont aucune action sur le camphre; il faut cependant observer qu'on n'a point encore essayé les alkalis caustiques.

Les acides dissolvent le camphre, lorsqu'ils sont concentrés. L'huile de vitriol le dissout à l'aide de la chaleur. Cette dissolution est rousse. L'acide nitreux le dissout tranquillement; cette dissolution est jaune; comme elle surnage l'acide à la manière des huiles, on lui a donné le nom d'huile de camphre. L'acide muriatique dans l'état de gaz, dissout le camphre, ainsi que le gaz sulfureux & le gaz spathique. Si l'on ajoute de l'eau dans ces dissolutions, elles se troublent, le camphre s'en sépare en flocons, qui viennent nager à la surface, & qui n'ont point éprouvé d'altérations. Les alkalis, les substances salino-terreuses & les matières métalliques précipitent aussi ces dissolutions.

Les sels neutres n'ont aucune action sur le camphre. On ne connoît pas celle du soufre & des bitumes sur cette substance, quoiqu'il soit vraisemblable qu'elles sont susceptibles de s'y unir.

Les huiles graſſes & eſſentielles diſſolvent le camphre à l'aide de la chaleur. Ces diſſolutions refroidies dépoſent peu à peu des criſtaux en végétation, ſemblables à ceux qui ſe forment dans les diſſolutions de ſel ammoniac, c'eſt-à-dire, compoſés d'une côte moyenne à laquelle ſont adhérens des filets très-fins, & placés horiſontalement. Ces eſpèces de barbes de plumes, vues à la loupe, ſont très-belles & très-régulières. Cette jolie obſervation eſt encore due à Romieu (*Académie 1756, page 448*). On verra par la ſuite que la diſſolution de camphre dans l'eſprit-de-vin, beaucoup plus connue & plus employée que la précédente, a préſenté à cet obſervateur une criſtalliſation un peu différente qu'il a obtenue par un procédé particulier.

Le camphre eſt un des plus puiſſans remèdes que poſsède la médecine. Appliqué ſur les tumeurs inflammatoires, il les diſſipe en peu de tems. On l'emploie comme antiſpaſmodique & antiſeptique dans les maladies contagieuſes, dans la fièvre maligne, & dans toutes les maladies accompagnées en général d'affections nerveuſes & de putridité. En France on ne l'adminiſtre guère qu'à la doſe de quelques grains; en Allemagne & en Angleterre on en pouſſe la doſe juſqu'à pluſieurs gros par jour. Il eſt

encore important de ſavoir que le camphre calme les ardeurs & les douleurs des voies urinaires, ſouvent comme par enchantement. On le donne trituré avec le jaune d'œufs, le ſucre, les gommes, ou dans l'état d'huile de camphre, & on le fait toujours entrer dans quelques boiſſons appropriées. Les chirurgiens emploient l'eau-de-vie camphrée, dont nous donnerons par la ſuite la compoſition, dans les gangrènes externes, dont cette liqueur arrête ſouvent & borne les progrès.

CHAPITRE X.

De l'Eſprit recteur.

BOERHAAVE a donné le nom d'eſprit recteur des plantes au principe qui conſtitue leur odeur; on ne connoît encore que très-peu de propriétés de cet être ſingulier ſi intéreſſant par ſes effets ſur l'économie animale. L'eſprit recteur paroît être très-volatil, très-fugace, très-atténué; il ſe dégage ſans ceſſe des plantes, & forme autour d'elles une atmoſphère odorante, qui ſe propage à une plus ou moins grande étendue. Toutes les plantes diffèrent les unes des autres

par la quantité, la force & la nature de ce principe. Les unes en font abondamment pourvues, & ne le perdent même qu'en partie par leur deffication, de forte qu'il paroît jouir alors d'un certain degré de fixité; tels font en général les bois odorans & toutes les parties végétales odorantes, sèches & ligneufes. D'autres en ont un fi fugace & fi volatil, que quoiqu'elles aient beaucoup d'odeur, on ne peut en fixer le principe qu'avec peine. Enfin, il eft des plantes dont l'odeur eft fade & peu fenfible; on les a appelées inodores; ces dernières n'ayant pour ainfi dire qu'une odeur d'herbe, leur principe recteur a été nommé herbacé.

La plus légère chaleur fuffit pour dégager l'efprit recteur des plantes. Pour l'obtenir, il faut diftiller la plante au bain-marie & en recevoir les vapeurs dans un chapiteau froid qui les condenfe & les fait couler en liqueur dans un récipient. Ce produit eft une eau limpide, chargée d'odeur & qu'on nomme eau effentielle ou eau diftillée. Cette liqueur doit être regardée comme une diffolution du principe odorant dans l'eau. Ce principe eft plus volatil que le fluide qui le tient en diffolution; fi l'on chauffe cet efprit recteur, il perd peu à peu fon odeur & devient fade; fi on l'expofe à l'air, il éprouve la même altération, il dépofe des floccons très-

légers comme mucilagineux, & prend même une odeur de moisissure ou de chanci.

Le principe de l'odeur s'unit aux sucs huileux, & il paroît même faire un des élémens des huiles essentielles, puisque, 1°. ces dernières en sont toujours chargées; 2°. les plantes qui ont une odeur tenace donnent constamment plus d'huile essentielle que celles dont l'odeur est très-volatile, qui souvent n'en donnent point du tout comme les liliacés. On est obligé, pour retenir l'esprit recteur de ces dernières, comme du lys, du jasmin, de la tubéreuse, &c. de le combiner avec des huiles grasses. On met ces fleurs dans une cucurbite d'étain avec du coton imbibé d'huile de ben; on dispose les fleurs & le coton couches par couches, on ferme la cucurbite & on l'expose à une chaleur douce. L'esprit recteur dégagé se combine à l'huile, & s'y fixe d'une manière durable. 3°. Les plantes qui n'ont point d'odeur ne donnent jamais un atôme d'huile essentielle. 4°. Les végétaux dont on a extrait l'esprit recteur par la distillation au bain-marie, ne fournissent plus cette espèce d'huile, à moins qu'ils ne retiennent encore un peu de leur odeur; dans ce cas ils n'en donnent même qu'une très-petite quantité. 5°. Une huile essentielle qui a perdu son odeur, la reprend très-facilement avec toutes

ſes propriétés, lorſqu'on la diſtille ſur la plante fraîche dont on l'a d'abord extraite.

On n'a point encore examiné l'action des matières ſalines ſur l'eſprit recteur.

La nature de ce principe n'eſt pas identique, & il ſemble différer ſuivant les genres de plantes auxquelles il appartient. Macquer penſe avec Boerhaave qu'il eſt en général compoſé d'une ſubſtance inflammable & d'une matière ſaline; mais il obſerve que quelquefois il participe davantage de la nature ſaline, tandis que dans d'autres plantes il ſe rapproche plus des matières huileuſes. L'eſprit recteur des crucifères lui paroît être ſalin, & il lui donne pour caractères d'être piquant & pénétrant ſans affecter les nerfs. Celui qui au contraire eſt fade ou fort, mais ſans être piquant, & qui affecte les nerfs de manière à produire ou à calmer les accès qui dépendent de leur agacement, comme le ſont ceux des plantes aromatiques & des narcotiques, participe beaucoup de la nature huileuſe, ſuivant ce célèbre chimiſte. Quelques faits viennent à l'appui de cette aſſertion. La fraxinelle répand une odeur qui forme autour de la plante une atmoſphère inflammable, & il ſuffit d'approcher un corps combuſtible en ignition pour l'allumer; cette vapeur brûle alors depuis le bas juſqu'au haut de la tige qui ſupporte les fleurs.

L'esprit recteur de la fraxinelle semble donc être de nature huileuse. Venel, chimiste de Montpellier & élève de Rouelle, avoit retiré du marum à une chaleur douce, un esprit recteur acide; & Roux, professeur de chimie aux Ecoles de Médecine, qui a examiné ce produit, a découvert qu'il ne rougissoit point les couleurs bleues végétales, mais qu'il saturoit les alkalis. Quant à l'esprit recteur des crucifères, on n'est point d'accord sur sa nature. Les uns le croient acide, & les autres alkalin. Il paroît d'après les travaux de MM. Déyeux & Baumé, que le soufre se trouve combiné avec le principe odorant des plantes anti-scorbutiques, & que c'est ce corps combustible réduit dans l'état de fluide élastique qui constitue l'esprit recteur des crucifères.

Il y a encore deux considérations importantes à faire sur l'esprit recteur. La première, c'est que, comme l'a très-bien soupçonné Macquer, ce principe est peut-être un gaz d'une nature particulière; son invisibilité, sa volatilité, la manière dont il se répand dans l'atmosphère, son expansibilité & quelques expériences du docteur Ingen-housz sur le gaz nuisible fourni par les fleurs, rendent cette opinion très-vraisemblable. Il ne reste plus qu'à faire sur cet objet des recherches, qui, à la vérité, demandent beau-

coup de ſoin & d'exactitude, mais qui promettent auſſi des découvertes brillantes & utiles. Déjà Boyle a ouvert une vaſte carrière ſur les odeurs, ſur leur altérabilité, ſur leur combinaiſon réciproque, & ce travail vient d'être continué avec le plus grand ſuccès par Lorry. Ce ſavant a ſuivi les altérations qui réſultent de leur mêlange, celles qu'elles éprouvent par la fermentation, par l'action du feu, de l'air & de différens menſtrues. Nous ne pourrions, ſans nous écarter de notre objet, entrer dans les détails de ſes travaux, mais nous croyons devoir faire connoître ſa diviſion primitive des odeurs. Lorry diviſe ces corps en cinq claſſes, les odeurs camphrées, les éthérées, les vireuſes ou narcotiques, les acides & les alkalines; toutes les odeurs peuvent être rapportées à ces cinq claſſes primitives. Ce médecin, en s'expliquant ſur la baſe de ſa diviſion, priſe ſur l'affection que les odeurs ſont éprouver au ſens de l'odorat & aux nerfs en général, annonce qu'il ne s'eſt point propoſé d'en rechercher la nature chimique; mais il eſt plus vraiſemblable, comme il le penſe lui-même, que celles de chaque claſſe ſe rapprochent les unes des autres par leurs propriétés chimiques, comme elles le ſont déjà par leur action ſur l'économie animale.

La feconde confidération par laquelle nous terminerons l'hiftoire chimique du principe de l'odeur, c'eft que, quoique les plantes qui ont été appelées inodores foient regardées comme ne contenant point ce principe, il eft cependant très-démontré aujourd'hui qu'on peut en extraire à l'aide de la chaleur, la plus douce du bain-marie, une eau dont l'odeur quoique très-légère fuffit cependant pour faire connoître très-bien la plante d'où elle a été tirée. Je puis affurer, pour l'avoir éprouvé un grand nombre de fois, que les plantes réputées les plus inodores, telles que la chicorée, le plantain, la bourrache, donnent au bain-marie une eau qui répand tellement leur odeur, qu'on peut les diftinguer les unes des autres. Il eft vrai que ces efprits recteurs fades fe décompofent très-vîte & perdent bientôt la légère odeur qui les caractérife. Ils s'altèrent, fermentent & paffent même à l'acidité ou à l'alkali, fuivant leur qualité.

Il exifte un art fondé fur les moyens d'extraire les parties odorantes des végétaux, de les conferver, de les fixer dans différentes fubftances, c'eft celui du parfumeur. La plupart de fes procédés font entièrement chimiques.

La médecine fait un affez grand ufage des eaux diftillées. Elles ont différentes vertus fuivant leur

nature : on eſt dans l'uſage de n'employer que celles que l'on diſtille à feu nud avec de l'eau, comme on le fait pour obtenir les huiles eſſentielles. Nous obſerverons que cette manipulation eſt bonne pour les eaux eſſentielles aromatiques, mais qu'elle eſt défectueuſe pour celles des plantes nommées communément inodores. Nous croyons qu'il eſt indiſpenſable de les diſtiller au bain-marie ; comme on ne prend point ordinairement cette précaution, elles ont une odeur de feu ou d'empyreume, ſans être chargées de celle de la plante. Si la vertu de ces eaux ne réſide que dans leur eſprit recteur, quelque foible qu'il ſoit, il eſt certain que de la manière dont on les prépare, on leur ôte toutes les propriétés qu'elles peuvent avoir.

Nous ajouterons encore à ces obſervations que les eaux diſtillées des plantes que l'on prépare en pharmacie, ne ſont point l'eſprit recteur pur dans le ſens de Boerhaave, mais que cet eſprit recteur y eſt noyé dans une grande quantité d'eau que l'on diſtille avec les plantes.



CHAPITRE

CHAPITRE XI.

Des Sucs inflammables réſineux en général, & des Baumes naturels en particulier.

On a donné le nom de réſines à des matières sèches, inflammables, immiſcibles à l'eau, diſſolubles dans les huiles & dans l'eſprit-de-vin, & qui coulent fluides des arbres qui les produiſent. Ces matières ne ſont que des huiles devenues concrètes par le deſſéchement à l'air. On n'eſt pas d'accord ſur la différence des baumes & des réſines. Les uns donnent le nom de baumes à des ſubſtances inflammables fluides, il en eſt cependant qui ſont ſecs. D'autres appellent ainſi les ſubſtances inflammables les plus odorantes. Bucquet a répandu beaucoup de jour ſur cet objet, en ne donnant le nom de baumes qu'à celles de ces matières combuſtibles qui ont une odeur ſuave qu'ils peuvent communiquer à l'eau, & qui ſur-tout contiennent des ſels acides odorans & concrets, qu'on peut obtenir par la ſublimation ou par la décoction dans l'eau.

Les principales eſpèces de baumes peuvent être réduites aux trois ſuivantes.

1°. Le benjoin. On en diſtingue de deux ſor-

tes, le benjoin amygdaloide formé de larmes blanches ſemblables à des amandes liées par un ſuc brun; il reſſemble au nougat. Le benjoin commun eſt brun & ſans larmes, il répand une odeur très-ſuave lorſqu'on le fond ou lorſqu'on le pique avec une aiguille chaude. L'arbre qui le fournit n'eſt point connu. Ce baume nous vient du royaume de Siam & de l'iſle de Sumatra. Il ne donne que peu d'huile eſſentielle à cauſe de ſa ſolidité. L'eau bouillante en extrait un ſel acide en aiguilles, dont l'odeur eſt forte, & qui criſtalliſe par refroidiſſement. On le retire auſſi par la ſublimation. On le nomme alors fleurs de benjoin. Cette opération ſe fait dans deux terrines verniſſées placées l'une au-deſſus de l'autre, & lutées au papier. Il faut pour cela donner un feu doux, ſans quoi le ſel eſt brun. Le cône de carton qu'on employoit autrefois laiſſe perdre beaucoup de fleurs. L'odeur de ce ſel eſt forte, & fait touſſer; ſa ſaveur eſt acide, il rougit le ſirop de violettes, & fait effervefcence avec les alkalis craieux. Le benjoin donne à la cornue un phlegme très-acide, un ſel concret & brun de la même nature, de l'huile brune & épaiſſe; le charbon qui reſte contient de l'alkali fixe.

Bergman & M. Schéele ont commencé l'examen des propriétés & des attractions électives

de l'acide du benjoin ; mais leurs travaux n'ont point été aſſez multipliés pour faire acquérir une connoiſſance très-étendue de cet acide particulier.

Le benjoin ſe diſſout dans l'eſprit-de-vin, & ſa teinture précipitée par l'eau, donne le lait virginal. On emploie le ſel de benjoin comme un bon inciſif dans les maladies pituiteuſes des poumons & des reins. Son huile eſt réſolutive ; on s'en ſert à l'extérieur pour les membres paralyſés, &c.

2°. Le baume de Tolu, du Pérou, de Carthagêne. On l'apporte ou enfermé dans des cocos, ou en larmes jaunâtres, ou dans un état fluide ; il coule du toluifera, placé par Linnéus dans la Décandrie monogynie. On peut l'extraire des coques en les trempant dans l'eau bouillante, qui le rend fluide. Il vient de l'Amérique méridionale, dans un pays ſitué entre Carthagêne & le nom de Dieu, que les inſulaires appellent Tolu, & les eſpagnols, Honduras. Il donne à l'analyſe les mêmes produits que le benjoin, & ſur-tout un ſel acide concret ; on l'emploie dans les maladies du poumon ; on en fait un ſirop.

On n'a point examiné l'acide du baume de Tolu, & l'on ne ſait point s'il diffère eſſentiellement de celui du benjoin.

3°. Le ſtorax calamite eſt en larmes rouges

nettes, ou brunes & grasses. Il a une odeur très-forte; il coule du liquidambar oriental, plante peu connue. Duhamel a vu couler de l'aliboufier un suc d'une odeur analogue. Neumann a fait l'analyse du storax calamite; il en a retiré très-peu d'huile essentielle, un sel acide concret, une huile épaisse. Son usage est semblable à celui du benjoin; on l'emploie surtout pour les parfums. On l'envoyoit autrefois renfermé dans des roseaux; aujourd'hui il nous arrive sous la forme de pains ou de masses irrégulières, brunes rougeâtres, mêlées de quelques larmes plus claires, & d'une odeur très-suave.

CHAPITRE XII.

Des Résines.

LES résines diffèrent des baumes par leur odeur moins suave, & sur-tout parce qu'elles ne contiennent pas de sel acide concret. Les principales espèces sont les suivantes.

1°. Le baume de la Mecque, de Judée, d'Egypte, du grand Caire. Il est liquide, blanc, amer, d'une odeur de citron très-forte. Il

coule d'un arbre nommé *amyris opobalſamum*, placé par Linnéus dans l'Octandrie monogynie, & découvert dans l'Arabie heureuſe par M. Forskahl. Cette réſine liquide donne beaucoup d'huile eſſentielle par la diſtillation ; on l'emploie comme vulnéraire incorporée avec le ſucre, le jaune d'œufs, &c.

2°. Le baume de Copahu brun ou jaune, qui coule de l'arbre appelé copaiba, nommé par Linnéus *copaïfera*, & placé par ce botaniſte dans la Décandrie monogynie : l'eſpèce commune, ainſi que celle du baume de Tolu, eſt un mêlange de vrai baume de Copahu & de térébenthine, ſuivant Cartheuſer. On l'emploie dans les ulcères du poumon & de la veſſie, comme le précédent.

3°. La térébenthine de Chio coule du térébinthe qui fournit les piſtaches ; elle eſt d'une couleur blanche ou d'un jaune tirant ſur le bleu. Elle donne une huile eſſentielle très fluide au bain-marie ; celle qu'elle fournit à feu nu eſt moins fluide. La térébenthine eſt enſuite plus jaune ; ſi on la diſtille avec l'eau, elle eſt blanche & ſoieuſe : on la nomme térébenthine cuite. Cette térébenthine eſt rare, & n'eſt guère d'uſage.

4°. La térébenthine de Veniſe ou la réſine de Mélèſe, eſt celle qu'on emploie communé-

ment en médecine. On s'en ſert dans ſon état naturel ou combinée avec l'alkali fixe. Cette combinaiſon eſt nommée ſavon de Starkey. Pour le préparer, le diſpenſaire de Paris preſcrit de verſer ſur une demi-livre de nitre fixé par le tartre & encore chaud, quatre onces d'huile eſſentielle de térébenthine; d'agiter ce mêlange avec une ſpatule d'ivoire, & de couvrir le vaiſſeau d'un papier; on ajoute peu à peu de l'huile juſqu'à ce que le tout forme une maſſe blanche. Comme ce procédé dure pluſieurs mois, les chimiſtes ont cherché des moyens de faire ce ſavon d'une manière plus expéditive. Rouelle, en triturant goutte à goutte l'alkali avec le ſavon, & ajoutant un peu d'eau ſur la fin, préparoit en trois heures une quantité aſſez conſidérable de ce ſavon. M. Baumé conſeille de broyer ſur un porphyre une partie d'alkali de tartre deſſéché juſqu'à entrer en fuſion, & d'y ajouter peu à peu deux ou trois fois ſon poids d'huile eſſentielle de térébenthine. Lorſque le mêlange a acquis la conſiſtance d'un opiat mou, on le met dans une cucurbite de verre couverte d'un papier, & expoſée dans un lieu humide. En quinze jours l'alkali déliqueſcent fait une couche particulière de liqueur au fond du vaſe; le ſavon eſt dans le milieu, & une portion d'huile qui a pris une couleur rouge

le ſurnage. M. Baumé penſe que l'alkali ne s'unit qu'à la portion d'huile qui eſt dans l'état de réſine. M. le Gendre étend cette idée en propoſant de ſaturer à froid l'alkali fixe en diſſolution avec l'huile de térébenthine épaiſſie, ou la térébenthine même. Ce ſavon a un certain degré de ſolidité qui devient peu à peu plus conſidérable ; il s'y forme des criſtaux qui ont été regardés comme la combinaiſon de l'acide de l'huile avec l'alkali fixe végétal ; mais qui, ſuivant MM. les académiciens de Dijon, n'eſt que de la potaſſe ſaturée d'acide craieux & criſtalliſée. Comme ce ſavon eſt très-difficile à faire & très-altérable, Macquer penſe que lorſqu'on veut réunir les propriétés des huiles eſſentielles à celles du ſavon, il vaut mieux incorporer avec le ſavon blanc médicinal quelques gouttes de l'huile eſſentielle appropriée à l'indication qu'on ſe propoſe de remplir. L'alkali volatil pur trituré avec la térébenthine, forme un compoſé ſavonneux ſolide qui ſe diſſout très-bien dans l'eau, & la rend laiteuſe & écumeuſe.

5°. La réſine de ſapin eſt nommée térébenthine de Straſbourg. On la recueille en perçant les véſicules de l'écorce du ſapin très-abondant dans les montagnes de la Suiſſe.

6°. La poix eſt le ſuc d'une eſpèce de ſapin

nommé pèce, *picea.* On la tire par des incisions faites à l'écorce de l'arbre; on la fond à un feu doux; on l'exprime dans des sacs de toile; on la reçoit dans des barils; c'est la poix de Bourgogne ou poix blanche : mêlée avec du noir de fumée, elle donne la poix noire. Quand on la tient long-tems en fusion avec du vinaigre, elle se sèche, devient brune, & forme la *colophone.* On en brûle les parties les plus grossières dans un four dont la cheminée aboutit à un petit cabinet terminé par un cône de toile : c'est dans ce cône que la fumée vient se condenser, & y former une suie fine qu'on appelle *noir de fumée.*

7°. Le galipot ou résine du pin qui donne les pignons doux. On entaille cet arbre vers le bas, la résine coule par ces cavités dans des auges. On continue ces incisions de bas en haut, lorsque les premières ne fournissent plus rien. Quand elle coule fluide, on l'appelle galipot; celle qui se sèche sur l'arbre en masses jaunâtres se nomme *Barras.* On fait liquéfier ces sucs dans des chaudières; & quand ils sont épaissis par la chaleur, on les filtre à travers des nattes de paille; on les coule dans des moules creusés sur le sable, & on en forme des pains qu'on nomme *arcançon* ou *bray-sec.* Si on y interpose de l'eau, la matière devient

blanche, & forme la résine ou *poix-résine.* Les provençaux distillent en grand le galipot; ils en tirent une huile qu'ils appellent *huile de raze.* C'est avec les troncs & les racines du pin que l'on prépare le *goudron*, qui n'est que l'huile empyreumatique de cette substance. On met en tas le bois de cet arbre; on le couvre de gazon, & on y met le feu. L'huile que la chaleur en dégage ne pouvant se volatiliser à traver le gazon, se précipite dans un baquet à l'aide d'une gouttière, & on la ramasse pour la distribuer dans le commerce sous le nom de goudron.

8°. La tacamahaca, la résine élémi, la résine animé, sont peu en usage; l'arbre qui donne la première n'est pas connu. L'élémi vient d'une espèce d'*amyris* : la résine animé orientale ou copale, dont l'origine est inconnue, l'animé occidentale ou courbaril qui découle de l'*hymenæa*, arbre de l'Amérique méridionale, sont employées dans les vernis.

9°. Le mastic est en larmes blanches, farineuses, d'une odeur foible; il coule du térébinthe & du lentisque. On l'emploie comme astringent & aromatique; on le fait entrer dans des vernis siccatifs.

10°. La sandaraque est en larmes blanches plus transparentes que celles du mastic. On la

retire du genevrier entre le bois & ſon écorce; on l'appelle auſſi vernis, parce qu'on l'emploie beaucoup pour ces préparations. On s'en ſert pour mettre en poudre ſur le papier gratté, afin de l'adoucir & l'empêcher de boire.

11°. La réſine de gayac qui eſt verdâtre, s'emploie contre la goutte; elle coule du gayac par inciſions.

12°. Le ladanum ou réſine d'une eſpèce de ciſte de Candie, eſt noirâtre. Les payſans le recueillent avec un rateau auquel ſont attachées pluſieurs lanières de cuir, qu'ils promènent ſur les arbres; ils en forment des magdaleons cylindriques, que l'on appelle *ladanum in tortis*. Il eſt altéré par beaucoup de ſable noirâtre; on l'emploie comme aſtringent.

13°. Le ſang-dragon eſt un ſuc rouge qu'on retire du *Dracæna draco*, & de pluſieurs autres arbres analogues. Il eſt en pains applatis ou arrondis, ou en petites ſphères enfermées dans des feuilles de roſeau, & nouées comme un chapelet. On s'en ſert en médecine comme d'un aſtringent.



CHAPITRE XIII.

Des Gommes réſines.

Les gommes réſines ſont des ſucs mêlés de réſine & de matière extractive, qui a été priſe pour une ſubſtance gommeuſe. Elles coulent par inciſion, & jamais naturellement, des arbres ou des plantes, ſous la forme de fluides émulſifs, blancs, jaunes ou rouges, qui ſe deſſèchent plus ou moins facilement. L'eau, l'eſprit-de-vin, le vin, le vinaigre ne diſſolvent tous qu'une partie des gommes réſines; elles diffèrent par la proportion de réſine & d'extrait, & leur analyſe donne des réſultats très-variés. Les eſpèces les plus importantes à connoître ſont les ſuivantes.

1°. L'oliban eſt en larmes jaunes, tranſparentes, d'une odeur forte déſagréable. L'arbre qui le fournit n'eſt pas connu; on en retire par la diſtillation un peu d'huile eſſentielle, un eſprit acide, & il laiſſe un charbon aſſez conſidérable, dû à la partie extractive qu'il contient. On l'emploie en médecine pour faire des fumigations réſolutives.

2°. Le galbanum eſt un ſuc gras, d'un jaune brun, d'une odeur nauſéabonde; il coule en Syrie, en Arabie, au cap de Bonne-Eſpérance, des inciſions faites à une plante férulacée, nommée *Bubon galbanum* par Linnéus. Diſtillé à feu nu, il donne une huile eſſentielle bleue qui devient rouge par la ſuite, un eſprit acide, une huile empyreumatique peſante. C'eſt un très-bon fondant & un puiſſant antiſpaſmodique.

3°. La ſcammonée eſt d'un gris noirâtre, d'une odeur forte & nauſéabonde, d'une ſaveur amère & très-âcre. On diſtingue celle d'Alep qui eſt la plus pure; celle de Smyrne eſt peſante, noire & mêlée de corps étrangers. On l'extrait du *convolvulus ſcammonia* de Linnéus. La racine de cette plante coupée & exprimée, fournit un ſuc blanc que l'on fait ſécher, & qui devient noir. La ſcammonée contient une quantité variée d'extrait & de réſine, ſuivant les différens échantillons, ce qui fait qu'elle produit des effets très-différens chez divers malades. On l'emploie comme purgative à la doſe de quatre grains juſqu'à douze; mêlée avec un extrait doux comme celui de la régliſſe, elle forme le *diagrède* ordinaire; on ſe ſert auſſi à cet effet du ſuc de coings. On l'adminiſtre ordinairement triturée avec le ſucre & les amandes douces.

4°. La gomme gutte eſt jaune, rougeâtre, ſans odeur, d'une ſaveur fort âcre & corroſive. Elle vient de Siam, de la Chine, de l'iſle de Ceylan; elle eſt extraite d'un grand arbre peu connu, nommé dans le pays *coddam pulli.* Elle contient beaucoup de réſine, qui la rend fortement purgative à la doſe de quatre ou ſix grains. On ne doit l'employer à l'intérieur qu'avec la plus grande réſerve.

5°. L'euphorbe eſt en larmes jaunes, vermoulues ou cariées, ſans odeur. Elle coule des incisions de l'*euphorbium*, qui croît dans l'Ethiopie, la Libye & la Mauritanie; elle contient une réſine très-âcre, elle eſt ſi fortement purgative, qu'on la range parmi les poiſons. On ne l'emploie guère qu'à l'extérieur dans les caries.

6°. L'aſſa-fœtida eſt quelquefois en larmes brunâtres, & le plus ſouvent en pains formés de différens morceaux agglutinés. Son odeur d'ail très-fétide, & ſa ſaveur amère & nauſéabonde le font reconnoître. On le tire de la racine d'une eſpèce de *férula* qui croît en Perſe dans la province de Choraſan, & que Linnéus a ſurnommée *aſſa fœtida.* La racine de cette plante eſt charnue & ſucculente; elle fournit par l'expreſſion un ſuc blanc d'une odeur affreuſe, que les indiens mangent comme aſſaiſonnement, & qu'ils appellent mets des dieux. On

s'en ſert à l'intérieur comme d'un puiſſant an
tiſpaſmodique, & on l'applique comme diſ
cuſſif à l'extérieur.

7°. L'aloës eſt un ſuc rouge foncé, & mêm
brun, d'une amertume conſidérable. On en diſ
tingue de trois eſpèces; l'aloës ſuccotrin, l'aloë
hépatique & l'aloës caballin; ils ne diffèrent qu
par la pureté. La première eſpèce eſt la plu
pure. A. de Juſſieu a vu préparer les différen
aloës à Morviedro en Eſpagne, avec les feuill
de l'aloës commun; on y fait des inciſions pro
fondes, on laiſſe couler le ſuc, on le décant
de deſſus ſa fécule, & on l'épaiſſit au ſolei
on l'envoie dans des ſacs de cuir ſous le no
d'aloës ſuccotrin. On exprime les feuilles & o
en deſsèche le ſuc dépuré par le repos, c'e
l'aloës hépatique; enfin, on exprime plus fo
tement les mêmes feuilles, & on en mêle
ſuc avec les lies des deux précédens, pour e
former l'aloës caballin. Le premier aloës co
tient beaucoup moins de réſine que les de
niers qui ſont beaucoup plus purgatifs. On
ſert de la première eſpèce en médecine, comn
d'un purgatif draſtique, & on lui a reconnu
propriété d'exciter le flux menſtruel chez l
femmes, & le flux hémorroïdal chez les hor
mes. On le recommande ſur-tout comme un tr
bon hydragogue.

8°. La myrrhe eſt en larmes rougeâtres, brillantes, d'une odeur forte, aſſez agréable, d'une ſaveur amère, & qui préſentent dans leur fracture des lignes blanches de la forme d'un ongle. Quelques-unes de ces larmes ſont entièrement gommeuſes & fades. La myrrhe vient d'Egypte, & ſur-tout d'Arabie, du pays de Troglodytes. On ne connoît pas la plante qui la fournit; elle contient beaucoup plus d'extrait que de réſine. On l'emploie en médecine comme un très-bon ſtomachique, comme antiſpaſmodique & cordiale. Cartheuſer recommande aux gens de lettres qui ont l'eſtomac délicat, d'en mâcher & de l'avaler délayée dans la ſalive. On s'en ſert en chirurgie pour déterger les ulcères ſanieux, & pour arrêter les progrès de la carie. On l'emploie en poudre ou diſſoute dans l'eſprit-de-vin.

9°. La gomme ammoniaque eſt quelquefois en larmes blanches à l'intérieur & jaunes extérieurement, & ſouvent en maſſes aſſez ſemblables à celles du benjoin. Leur couleur blanche & leur odeur fétide les font aiſément diſtinguer. On ſoupçonne que cette gomme réſine qui nous eſt apportée de l'Afrique, eſt tirée d'une plante ombellifère, à cauſe des ſemences qui y ſont mêlées. Les phénomènes de la diſſolution de cette ſubſtance par l'eau & par l'eſprit-de-vin,

& ſur-tout ſon inflammabilité, la rapprochent des réſino-extractifs de Rouelle.

On ſe ſert en médecine de la gomme ammoniaque, comme d'un très-bon fondant dans les obſtructions rebelles. On la donne à la doſe de quelques grains en pillules ou en émulſions, elle entre auſſi dans la compoſition de pluſieurs emplâtres fondans & réſolutifs.

10°. La gomme élaſtique ou caout-chouc eſt une de ces ſubſtances ſur la nature deſquelles il eſt difficile de prononcer. Quoique ſa propriété combuſtible, dont on tire parti en Amérique pour s'éclairer, ſemble la rapprocher des réſines, ſon élaſticité, ſa molleſſe, ſon indiſſolubilité dans les menſtrues qui diſſolvent ordinairement ces derniers, ſont autant de caractères qui l'en éloignent.

L'arbre qui la fournit croît dans pluſieurs endroits de l'Amérique. On fait des inciſions en large ſur ſon écorce, & on a ſoin qu'elles pénètrent juſqu'au bois; on reçoit dans un vaiſſeau le ſuc blanc & plus ou moins fluide qui en découle, pour en former différens uſtenſiles; on l'applique par couches ſur des moules; on le laiſſe ſécher au ſoleil ou au feu; on y fait à l'aide d'une pointe de fer des deſſins très variés; on expoſe ces uſtenſiles à la fumée, & lorſqu'ils ſont bien ſecs, on caſſe les moules.

Tell

Telle eſt la manière dont on fabrique les bouteilles & les différens uſtenſiles de gomme élaſtique qu'on envoie en Europe.

Les vaſes qui ſont faits de cette matière peuvent contenir de l'eau & différens fluides qui n'ont pas d'action ſur elle. Si on la coupe en lanières, & qu'on applique ſes bords récemment coupés, ils ſe rejoignent & ſe recollent aſſez bien.

La gomme élaſtique expoſée au feu, ſe ramollit, ſe bourſoufle, exale une odeur fétide & brûle en ſe retirant.

Elle n'eſt pas diſſoluble dans l'eau; on ignore l'action des matières ſalines ſur cette ſubſtance. Macquer, qui a eſſayé de la diſſoudre dans différens menſtrues, s'eſt convaincu que l'eſprit-de-vin n'avoit aucune action ſur elle, comme l'avoient déjà annoncé MM. de la Condamine & Freſneau (*Académie, année 1751*), mais que les huiles la diſſolvoient à l'aide de la chaleur. Cependant, comme ſon intention étoit de la mettre dans un état liquide, de ſorte qu'elle pût être employée, & reprendre ſes propriétés par l'évaporation du diſſolvant, il a été obligé d'avoir recours à un autre menſtrue que les huiles, parce que ces matières, quelque volatiles qu'elles fuſſent, altéroient toujours la gomme élaſtique, & y reſtoient fixées de manière à lui enlever

ſon élaſticité & ſa force. L'éther très-rectifié dans lequel il eſt parvenu à diſſoudre facilement cette ſubſtance, a rempli entièrement ſon objet par ſon évaporabilité (*Académie*, *année 1768*), & quoique cette liqueur ſoit fort chère, il a cru devoir indiquer ce moyen de faire des uſtenſiles très-utiles, tels que les ſondes, en appliquant ſur un moule de cire des couches ſucceſſives de cette diſſolution juſqu'à ce qu'elles aient l'épaiſſeur qu'on leur deſire. Lorſque la ſonde eſt sèche, on la plonge dans l'eau bouillante qui liquéfie la cire, & on la ſépare ainſi du moule. La molleſſe & l'élaſticité de cet inſtrument le rendent très-utile pour les perſonnes qui ſont forcées de le porter continuellement.

Telles étoient les connoiſſances acquiſes ſur la gomme élaſtique, lorſqu'au mois d'avril 1781, M. Berniard, connu par l'exactitude de ſes travaux, fit inſérer dans le journal de phyſique un très-bon mémoire ſur cette ſingulière ſubſtance. Ce chimiſte conclut de ſes recherches, que la gomme élaſtique eſt une eſpèce d'huile graſſe particulière, colorée par une matière diſſoluble dans l'eſprit-de-vin, & ſalie par la ſuie de la fumée à laquelle on expoſe chaque couche de cette gomme pour la deſſécher. L'eau ne l'altère point; l'eſprit-de-vin la décolore à l'aide de l'ébullition. L'alkali fixe cauſtique n'a aucune

action fur elle. L'huile de vitriol la réduit à l'état charbonneux, & fe noircit elle-même en prenant l'odeur & la volatilité de l'acide fulfureux. L'acide nitreux ordinaire agit fur cette gomme comme fur le liège, & la jaunit. L'efprit de nitre la détruit très-promptement. L'acide muriatique ne l'altère en aucune manière. L'éther vitriolique rectifié ne l'a point diffoute. Ce fait doit paroître fingulier, comme le dit l'auteur, à tous ceux qui connoiffent l'exactitude & la véracité de Macquer. L'éther nitreux la diffout. Cette diffolution eft jaune, & donne par l'évaporation une fubftance tranfparente, friable, diffoluble dans l'efprit-de-vin ; en un mot, une vraie réfine, formée, fuivant l'auteur, par l'action de l'acide nitreux fur la gomme élaftique. L'huile effentielle de lavande, celles d'afpic & de térébenthine l'ont diffoute à l'aide d'une légère chaleur ; mais elles ont formé des fluides collans, qui poiffent plus ou moins les mains, & qui, conféquemment, ne peuvent être d'aucun ufage. Une diffolution de gomme élaftique par l'huile d'afpic, mêlée avec de l'efprit de vin, a dépofé des flocons blancs infolubles dans l'eau chaude, qui ont nagé à la furface de ce fluide, & font devenus blancs & folides comme de la cire, par le refroidiffement; en un mot,

une véritable huile graſſe, concreſcible. L'huile de camphre diſſout la gomme élaſtique par la ſimple macération. En évaporant cette diſſolution, le camphre s'eſt volatiliſé, & il eſt reſté dans la capſule une matière ambrée, d'une conſiſtance ferme, & preſque pas gluante, qui ſe diſſout bien dans l'eſprit-de-vin. Les huiles graſſes bouillies ſur la gomme élaſtique la diſſolvent; la cire la diſſout auſſi. Cette ſubſtance ne ſe fond point au degré de l'eau bouillante; mais expoſée au feu dans une cuiller d'argent, elle ſe réduit en une huile noire épaiſſe; elle répand des vapeurs blanches; elle reſte enſuite graſſe & collante, quoiqu'expoſée à l'air pendant pluſieurs mois, & ne reprend point la ſécheresſe & l'élaſticité qui ſont ſi utiles pour les uſages auxquels on la deſtine. Enfin, M. Berniard a terminé ſes recherches par l'analyſe à feu nu de la gomme élaſtique. Il a obtenu d'une once de cette matière très-peu de phlegme, une huile d'abord claire & légère, enſuite épaiſſe & colorée, & de l'alkali volatil dont il ne déſigne pas la quantité. Il eſt reſté un charbon peſant douze grains, ſemblable à celui des réſines. Ce chimiſte attribue l'alkali volatil à la ſuie qui colore la gomme élaſtique.

Nous ferons obſerver ſur cette analyſe, qu'elle ne démontre pas très-exactement la na-

ture de la gomme élaſtique, puiſque l'action des acides ſur cette ſubſtance ne reſſemble pas à celle qu'ils exercent ſur les huiles graſſes, & qui eſt beaucoup plus rapide; puiſque les alkalis cauſtiques ne la mettent point dans l'état ſavonneux; puiſqu'elle ne ſe fond qu'à une chaleur beaucoup plus forte que celle qui eſt néceſſaire pour faire couler les huiles graſſes les plus ſolides; puiſqu'aucune huile graſſe ne devient élaſtique, & ne ſe sèche jamais comme elle, &c. &c. D'ailleurs l'auteur avance dans la quinzième expérience, que cette gomme eſt compoſée de deux ſubſtances diſtinctes qu'il ne démontre pas, & il finit par la regarder comme un produit de l'induſtrie humaine. De toutes ces réflexions & de beaucoup d'autres qu'il ſeroit poſſible d'ajouter ſur le travail, d'ailleurs très-bien fait, de M. Berniard, nous penſons qu'il reſte encore beaucoup à faire, comme il l'a dit lui-même, pour connoître les propriétés de cette ſubſtance, & pour décider poſitivement ſur ſa nature.



CHAPITRE XIV.

De la Fécule pure.

Les fucs des végétaux élaborés dans leurs vaiffeaux, s'épaiffiffent & fe dépofent peu à peu à la furface de leurs fibres pour leur nutrition & leur accroiffement, ou s'accumulent fous une forme plus ou moins folide dans les différens organes qui les compofent. Après avoir parlé des parties fluides de ces êtres organiques, il eft néceffaire d'examiner la fubftance qui fait le tiffu de leurs folides. Il s'en faut encore de beaucoup qu'on connoiffe la nature de toutes les matières folides qui compofent le tiffu des organes des végétaux; cependant les connoiffances acquifes fur cet objet femblent annoncer que ces organes, traités par les procédés que nous allons décrire, fe réduifent en une fubftance sèche, pulvérulente, infipide, blanche, grife, ou de différentes couleurs, indiffoluble dans l'eau froide, & comme terreufe, que l'on appelle fécule.

Pour obtenir cette fubftance, on réduit une racine, une tige, une feuille, ou une femence

en pulpe par l'action du pilon. Lorſque ces parties ſont ſucculentes, on peut les traiter par ce procédé, ſans addition d'eau; mais pour l'ordinaire, on ſe ſert de ce fluide pour faciliter la ſéparation des fibres, & pour enlever la portion diviſée & pulvérulente de leur tiſſu. Alors on exprime ces parties ainſi réduites en pulpe; le ſuc ou l'eau que l'effort de la preſſe en fait ſortir, eſt trouble, blanc ou coloré, & il laiſſe dépoſer peu à peu par le repos, une matière floconneuſe, en partie fibreuſe, quelquefois pulvérulente, qui eſt la véritable fécule du végétal. Quelques parties des végétaux paroiſſent entièrement formées de cette matière; telles ſont les ſemences des graminées & des légumineuſes, les racines tubéreuſes, &c. Ces parties fourniſſent en général la fécule la plus fine & la plus abondante. Quant aux tiges tendres & aux feuilles, leur tiſſu plus fibreux ne donne jamais, lorſqu'on les traite par le procédé indiqué, qu'un dépôt groſſier, coloré, filamenteux, & qu'on déſigne ſous le nom de fécule groſſière. Si, après les avoir fait bien ſécher, on les met en poudre, & ſi on leſſive cette poudre, l'eau enlève une fécule beaucoup plus fine, & qui reſſemble parfaitement à celle des racines tubéreuſes & des ſemences graminées. Il n'y a donc aux yeux d'un chimiſte, d'autres

différences entre ces deux genres de fécules, qu'en ce que la première provient d'une partie moins fibreuse, moins organisée, & comme formée de cellules dans lesquelles la nature a déposé le mucilage sec ou farineux, tandis que la seconde, tissue en fibres, a besoin d'être désorganisée & atténuée par l'art.

Tous les solides des végétaux peuvent à la rigueur fournir une espèce de fécule; mais comme on en prépare pour les arts, pour la pharmacie & pour les alimens, c'est de celles-là que nous devons spécialement nous occuper. Les fécules de brione & de pomme de terre, la cassave, le sagou, le salep, l'amidon, sont celles dont on se sert spécialement.

1°. Pour préparer la fécule de brione, on prend des racines fraîches de cette plante, on enlève leur écorce, on les rape, & on les soumet à la presse. Le suc qui en découle est blanc, & il laisse déposer une fécule très-fine. On décante le suc au bout de vingt-quatre heures; on fait sécher la fécule; comme elle contient une certaine quantité d'extrait que le suc y a laissé, elle est très-âcre & purge violemment; si on la lave avant de la faire sécher, elle devient plus fine & plus blanche, mais elle perd en même-tems sa vertu purgative. Cette manière de préparer la fécule de brione n'en

fournit qu'une très-petite quantité ; mais on peut s'en procurer beaucoup plus en délayant dans l'eau le marc resté sous la presse, en passant cette eau à travers un tamis de crin, pour séparer les parties fibreuses grossières, & en laissant reposer ce fluide. Lorsque cette seconde fécule est déposée, on décante l'eau & on sèche le dépôt. Cette fécule obtenue par le lavage du marc, n'est pas purgative comme la première, parce que l'eau a enlevé la matière extractive qui jouit de cette vertu. M. Baumé a observé que la fécule de brione bien lavée est absolument semblable à l'amidon, & qu'on pourroit en faire de la poudre à poudrer, ce qui ménageroit beaucoup le froment. On prépare de la même manière pour l'usage de la médecine, la fécule des racines de pied de veau & de glayeul.

2°. Les pommes de terre sont une des substances alimentaires les plus utiles par leur abondance & leur fertilité : on en extrait très-aisément une grande quantité de fécule très-blanche & très fine, qui fournit un aliment léger par la cuisson dans l'eau, le bouillon, &c. On obtient cette fécule en rapant des pommes de terre sur un tamis, & en versant par-dessus une grande quantité d'eau. Ce fluide entraîne la portion la plus fine & la plus divisée de la fécule,

& il la laiſſe dépoſer par le repos ; on décante l'eau, on fait ſécher la fécule à une chaleur douce ; elle eſt alors en poudre extrêmement fine, très-blanche & très-légère. Pour en préparer de grandes quantités, on a imaginé des moulins particuliers ou des eſpèces de rapes tournant dans des cylindres, dont on ſe ſert avec beaucoup d'avantages.

3°. Les américains extraient de la racine d'une plante très-âcre, nommée manioc, une fécule nourriſſante très-douce, qu'ils appellent *caſſave.* Ils dépouillent cette racine de ſa peau, ils la rapent & ils la mettent dans un ſac de jonc fait en forme de cône & d'un tiſſu très-lâche, qu'ils ſuſpendent à un bâton poſé ſur deux fourches de bois. Ils attachent à l'extrêmité de ce ſac un vaiſſeau très-peſant, qui, par ſon poids, exprime la racine & reçoit le ſuc qui en découle. Ce dernier eſt un poiſon très-âcre & très-dangereux. Lorſque la fécule eſt bien exprimée & privée de tout le ſuc qu'elle contenoit, on l'expoſe à la fumée pour la deſſécher, & on la paſſe au tamis ; elle forme alors la caſſave. On étend cette farine ſur une palette de fer chaude pour la cuire, & on la retourne afin de donner à ſes deux ſurfaces la couleur jaune rouſſâtre qui en annonce la cuiſſon ; on la nomme, dans cet état pain de caſſave. En la chauffant

dans une baſſine, & en l'agitant de tems en tems, elle prend, en ſe deſſéchant, la forme de grains, que l'on appelle *couac.* Il ſe précipite du ſuc exprimé une fécule très-fine & très-douce, nommée *mouſſache*, qu'on emploie pour faire des pâtiſſeries.

4°. Le ſagou eſt une fécule sèche, réduite en grains par l'action du feu, qui nous vient des iſles Moluques, de Java, des Philippines. On le retire d'une eſpèce de palmier, appelé *landan* dans les Moluques. Le tronc de cet arbre contient une moëlle douce que les habitans retirent après l'avoir fendu dans ſa longueur. Ils écraſent cette moëlle, ils la mettent dans une eſpèce de cône ou d'entonnoir fait d'écorce d'arbre, aſſujetti ſur un tamis de crin; ils la délaient avec beaucoup d'eau; ce fluide entraîne par les trous du tamis la portion la plus fine & la plus blanche de la moëlle, la portion fibreuſe reſte ſur le tamis. L'eau chargée de la partie la plus atténuée de cette moëlle eſt reçue dans des pots, & elle y dépoſe peu à peu la fécule qui en troubloit la tranſparence. On décante l'eau éclaircie, & on paſſe le dépôt à travers des platines perforées qui lui donnent la forme de petits grains que l'on connoît au ſagou; la couleur rouſſe qu'ils offrent à leur ſurface eſt due à l'action du feu ſur lequel on

les a fait sécher. Ces grains se ramollissent & deviennent transparens dans l'eau bouillante. On en forme avec le lait ou le bouillon, une sorte de potage léger & assez agréable, qu'on a fort recommandé dans la phtisie.

5°. Le salep, salop, salab, &c. est la racine d'une espèce d'orchis, préparée par les orientaux. Ils choisissent les bulbes les plus belles de cette plante, ils les pèlent, ils les font tremper dans l'eau froide & cuire dans l'eau bouillante; ensuite on les enfile lorsqu'elles sont bien égouttées, & on les fait sécher à l'air. M. Jean Moult a donné un autre procédé pour préparer le salep, que l'on peut faire avec toutes les espèces d'orchis. On frotte les racines à sec ou dans l'eau avec une brosse pour enlever la pellicule extérieure, & on les fait ensuite sécher au four; elles y deviennent très-dures & très-transparentes. Cependant on peut les réduire très-facilement en poudre; & cette poudre délayée dans de l'eau chaude, forme une gelée nourrissante dont la vertu a été vantée par Geoffroy, pour toutes les maladies qui dépendent de l'âcreté de la lymphe, & notamment dans la phtisie & la dissenterie bilieuse.

CHAPITRE XV.

De la Farine de froment & de l'Amidon.

L'AMIDON proprement dit eſt une fécule abſolument ſemblable aux précédentes ; mais comme la farine de froment dont il fait une des parties conſtituantes, eſt une des matières les plus importantes dont la chimie puiſſe s'occuper, nous inſiſterons beaucoup plus ſur cet objet que nous ne l'avons fait ſur les autres eſpèces de fécules.

Ce qu'on appelle farine eſt en général une ſubſtance sèche, friable, inſipide, ſuſceptible de prendre de la ſaveur, de la diſſolubilité par l'action du feu, & formée de pluſieurs matières très-faciles à ſéparer les unes des autres. Cette ſubſtance réſide dans les ſemences des graminées, & ſpécialement dans le froment, le ſeigle, l'orge, l'avoine, le riz, le ſarrazin, &c. Les légumineuſes même paroiſſent contenir un compoſé analogue à la farine ; cependant il n'y a que la farine de froment qui jouiſſe véritablement des propriétés que l'on déſire dans cette ſubſtance, parce qu'elle ſeule contient dans une

juſte proportion les différentes matières dont le mêlange donne naiſſance à ces propriétés. Quoique l'uſage économique de la farine de froment ſoit établi comme première nourriture depuis un tems immémorial, il n'y a que peu de tems qu'on a commencé à examiner chimiquement la farine. MM. Beccari, médecin en Italie, & Keſſel Meyer, en Allemagne, ſont les premiers chimiſtes qui ont cherché à ſéparer les diverſes matières contenues dans la farine. MM. Rouelle, Spielman, Malouin, Parmentier, Poulletier de la Salle & Macquer, ont repris ces travaux & les ont pouſſés beaucoup plus loin qu'ils ne l'avoient été par les premiers phyſiciens que nous avons cités. M. Parmentier s'en eſt ſur-tout occupé avec une activité & un zèle peu communs. Ses recherches ſur ces ſubſtances alimentaires, ſur les principes de la farine, ſur les diverſes eſpèces de fécules, & ſur tous les végétaux nourriſſans en général, ſont ſans contredit ce qu'il y a de plus complet & de plus exact dans ce genre.

L'eau eſt l'agent le plus utile & le moins capable d'altérer les diverſes matières dont il ſe charge, ou qu'il ſépare ſuivant les loix de leur diſſolubilité. C'eſt auſſi de ce fluide qu'on peut ſe ſervir avec le plus de ſuccès pour obtenir les différentes ſubſtances dont la farine de froment

eſt compoſée. Pour faire cette ſorte d'analyſe vraie, on forme une pâte avec de la farine & de l'eau; on malaxe cette pâte au-deſſus d'une terrine, & ſous un robinet qui laiſſe couler un filet d'eau; ce fluide tombant ſur la pâte, en enlève une poudre blanche très-fine qui la rend laiteuſe; on continue de la manier ainſi juſqu'à ce que l'eau qui la lave coule claire dans la terrine. Alors la farine ſe trouve naturellement ſéparée en trois ſubſtances : une matière griſe & élaſtique qui reſte dans la main, qui a été appelée *partie glutineuſe*, ou végéto-animale à cauſe de ſes propriétés; une poudre blanche dépoſée par l'eau, c'eſt la fécule ou l'*amidon*; & une matière tenue en diſſolution dans l'eau qui paroît être une ſorte d'*extrait muqueux*. Paſſons à l'examen des propriétés de chacune de ces trois ſubſtances.

§. I. *De la partie glutineuſe du froment.*

La partie glutineuſe eſt une matière tenace, ductile, élaſtique, d'un gris blanchâtre. Lorſqu'on la tire, elle s'étend environ vingt fois plus qu'elle ne l'étoit, & elle paroît compoſée de fibres ou de filets poſés à côté les uns des autres, ſuivant la direction dans laquelle elle a été tirée. Si l'effort qui l'étend ceſſe, elle reprend

élaſtiquement ſon premier volume. On peut, en l'étendant en pluſieurs dimenſions, l'amincir aſſez pour qu'elle imite par ſa ſurface polie, le tiſſu des membranes des animaux. Dans cet état, elle adhère fortement aux corps ſecs, & forme une colle très-tenace que quelques perſonnes employoient pour réunir les porcelaines briſées, long-tems avant que les chimiſtes euſſent trouvé le moyen de l'obtenir en grande quantité. M. Beccari a obſervé que la doſe de la matière glutineuſe, eſt depuis un cinquième juſqu'au tiers & même plus dans la farine de la meilleure qualité ; il a auſſi remarqué que cette quantité varie ſuivant les années & la nature du bled.

L'odeur de la matière glutineuſe eſt douce & comme muqueuſe ; ſa ſaveur eſt fade ; expoſée à un feu capable de la deſſécher promptement, elle ſe gonfle prodigieuſement. Elle ſe deſsèche très-bien à un air ſec ou à une chaleur douce. Alors elle devient demi-tranſparente, dure comme de la colle forte ; elle ſe caſſe net & avec bruit, comme cette ſubſtance.

Si on la met dans cet état ſur un charbon ardent, ou au-deſſus de la flamme d'une bougie, elle préſente tous les caractères d'une matière animale ; elle pétille, ſe gonfle, ſe liquéfie, s'agite, & brûle comme une plume ou une corne,

corne, en répandant une odeur forte & fétide. En la diſtillant à la cornue, elle donne, comme le font les ſubſtances animales, de l'eſprit alkalin, du ſel alkali volatil concret ou craie ammoniacale & une huile empyreumatique; ſon charbon eſt très-difficile à incinérer, & ne contient pas d'alkali fixe.

Le gluten frais expoſé à un air chaud & humide, s'y altère & s'y pourrit abſolument comme les parties des animaux. Lorſqu'il retient encore un peu d'amidon, ce dernier paſſant à la fermentation acide, retarde & modifie la fermentation putride, & le met dans un état qui tient de près à celui du fromage. Auſſi *Rouelle* le jeune a-t-il préparé avec du gluten un fromage ſingulièrement ſemblable par l'odeur & la ſaveur, à ceux de Gruyère & de Hollande.

L'eau ne diſſout en aucune manière la partie glutineuſe. Lorſqu'on la fait bouillir avec ce fluide, elle devient ſolide; elle perd ſon extenſibilité & ſa qualité collante, mais elle n'acquiert ni ſaveur ni diſſolubilité dans la ſalive. Obſervons cependant que c'eſt à l'eau qui a ſervi à former la pâte, que le gluten doit ſon élaſticité & ſa ſolidité. En effet, dans la farine, cette portion végéto-animale, ſuſceptible de prendre une forme ſolide & élaſtique, étoit

pulvérulente & ſans cohérence; mais dès qu'on verſe de l'eau ſur la farine & qu'on la mêle, ces molécules qui doivent jouir de la propriété glutineuſe, abſorbent ce fluide, ſe collent par ſon moyen, & forment enfin l'eſpèce de ſolide élaſtique qu'on appèlle gluten. L'eau contribue donc beaucoup conſtituer cette ſubſtance, & peut-être doit-on la regarder comme un composé particulier ſaturé d'eau, & qui ne peut en abſorber davantage. Cela eſt ſi vrai, qu'en la privant d'eau par la deſſiccation, elle perd abſolument ſa propriété élaſtique & collante.

La plupart des ſubſtances ſalines ont une action plus ou moins marquée ſur le gluten. La potaſſe & la ſoude cauſtiques & en liqueur le diſſolvent à l'aide de l'ébullition. Cette diſſolution eſt trouble, & elle dépoſe du gluten non élaſtique par l'addition des acides.

Les acides minéraux diſſolvent le gluten. L'acide nitreux le diſſout avec beaucoup d'activité, M. Berthollet a obſervé que cet acide en dégageoit de la mophette comme des ſubſtances animales. Après ce fluide élaſtique la diſſolution donne une grande quantité de gaz nitreux & prend une couleur jaune. Si on la fait évaporer, elle fournit des criſtaux d'acide du ſucre. Les acides vitriolique & marin forment des diſſolutions brunes ou violettes avec cette ſubſtance.

Il se sépare de ces dissolutions une espèce de matière huileuse; le gluten y est dans un véritable état de décomposition. M. Poulletier, qui a fait beaucoup d'expériences sur cette matière, a découvert qu'on pouvoit retirer des sels ammoniacaux de ces combinaisons dissoutes dans l'eau ou l'esprit-de-vin, & évaporées à l'air libre.

Il résulte de tout ce que nous avons dit sur cette substance, qu'elle est entièrement différente de toutes celles que nous avons reconnues jusqu'actuellement dans les végétaux; & qu'elle se rapproche par beacoup de caractères de la partie fibreuse du sang. C'est à ce gluten que la farine de froment doit la propriétéqu'elle a de former une pâte très-liante avec l'eau, & la facilité avec laquelle elle lève. Il paroît qu'elle n'existe pas, ou au moins qu'elle n'existe qu'en très-petite quantité dans les autres farines, telles que celles de seigle, d'orge, de sarrazin, de riz, &c. qui toutes forment des pâtes solides, mattes, peu ductiles & cassantes, & qui ne lèvent que peu ou point lorsqu'on les expose à la température qui fait lever la pâte de farine de froment. Il n'y a donc que cette dernière qui a véritablement toutes les qualités nécessaires pour faire un bon pain.

M. Berthollet croit que cette ſubſtance glutineuſe contient du ſel phoſphorique comme les matières animales, & que c'eſt pour cela que ſon charbon eſt ſi difficile à incinérer. Rouelle le jeune a trouvé une ſubſtance glutineuſe analogue à celle de la farine de froment, dans les fécules vertes des plantes qui donnent à l'analyſe de l'alkali volatil & de l'huile empyreumatique, comme la matière végéto-animale dont nous venons de parler.

§. II. *De l'Amidon du froment.*

L'amidon ou la fécule amylacée, eſt la partie la plus abondante de la farine; c'eſt elle qui ſe précipite de l'eau qui l'entraîne lorſqu'on lave la pâte pour obtenir le gluten pur. Cette ſubſtance eſt très-fine, douce au toucher; elle n'a pas de ſaveur ſenſible. Sa couleur eſt un blanc gris & ſale lorſqu'on l'extrait par le procédé que nous avons décrit; mais les amidonniers parviennent à le rendre extrêmement blanc en le laiſſant ſéjourner dans une eau acide qu'ils nomment eau sûre. Il paroît, d'après les recherches de M. Poulletier, que la fermentation qui s'excite dans ce fluide, blanchit & purifie l'amidon, en atténuant & en détruiſant même la ſubſtance extractive mu-

queuſe qui ſe précipite avec lui dans le premier lavage. L'amidon conſidéré chimiquement eſt un mucilage d'une nature particulière. Ce mucilage, qui a été regardé fauſſement comme une terre par quelques Chimiſtes, diffère beaucoup de la partie glutineuſe. Il brûle ſans répandre une odeur empyreumatique comme cette dernière. Diſtillé à feu nu, il donne un phlegme acide d'une couleur brune, & une huile empyreumatique très-épaiſſe ſur la fin de la diſtillation. Son charbon s'incinère aſſez facilement, & on trouve de l'alkali fixe dans ſes cendres.

L'amidon n'eſt pas ſoluble dans l'eau froide; mais lorſqu'on le fait bouillir dans l'eau, il forme avec ce fluide de la colle, ou plutôt de l'empois. Ce dernier expoſé à l'air humide, perd peu à peu ſa conſiſtance, fermente, paſſe à l'aigre & ſe couvre de moiſiſſure.

L'acide nitreux donne de l'acide du ſucre avec cette fécule, qui eſt parfaitement ſemblable à celles dont nous avons parlé dans le chapitre précédent.

Comme l'amidon forme la plus grande partie de la farine, on ne peut douter qu'il ne ſoit la principale ſubſtance alimentaire contenue dans la farine & dans le pain.

§. III. *De la partie extractive muqueuse de la farine.*

En évaporant l'eau claire qui a fervi à laver la pâte, & qui a laiffé dépofer l'amidon, M. Poulletier a obtenu une matière d'un jaune brun, vifqueufe, collante, dont la faveur étoit très-foiblement fucrée. Cette fubftance que ce favant nomme mucofo-fucrée, lui a préfenté dans fa combuftion & fa diftillation tous les phénomènes du fucre. C'eft elle qui excite la fermentation acide dans l'eau qui furnage l'amidon, puifque, comme l'obferve très-bien Macquer, ce dernier n'eft nullement foluble dans l'eau froide. La matière mucofo-fucrée n'eft qu'en très petite quantité dans la farine de froment; peut-être exifte-t-il d'autres farines dans lefquelles elle eft plus abondante.

On ne peut douter que, quelque petite que foit la dofe de cette fubftance dans la farine de froment, elle ne joue cependant un rôle dans la fermentation particulière qui s'établit dans la pâte, & qui la fait lever. Ce mouvement néceffaire pour faire du bon pain, eft encore peu connu, quant à fa nature. Il femble que ce ne foit qu'un commencement de fermentation putride dans le gluten, acide dans

l'amidon, & peut-être ſpiritueuſe dans la matière mucoſo-ſucrée ; de ces trois fermentations commençantes, & qui s'oppoſent un mutuel obſtacle, naît peut-être le compoſé, beaucoup plus léger que la pâte, & qui par la cuiſſon doit former le pain. Ce qu'il y a de certain, c'eſt que dans le pain les trois ſubſtances que nous venons d'examiner ſe trouvent combinées enſemble, & tellement altérées qu'on ne peut plus les extraire. L'action de la chaleur ſuffit même ſans le mouvement de la fermentation, pour combiner & dénaturer tellement ces trois ſubſtances, que le pain azime ou cuit ſans qu'il ait levé, ne fournit plus de partie glutineuſe, ſuivant Malouin & M. Poulletier.

On voit par ces détails combien les farines différentes de celle du froment, & à plus forte raiſon les ſemences légumineuſes & farineuſes, telles que les fèves, les pois, les châtaignes, &c. ſont éloignées de poſſéder toutes les qualités néceſſaires pour faire du bon pain.



CHAPITRE XVI.

Des Matières colorantes végétales, & de la Teinture.

Les végétaux contiennent des parties colorantes dans tous leurs organes. Ces parties diffèrent beaucoup les unes des autres; souvent une matière végétale qui n'a point de couleur apparente, en prend une très-marquée par des menstrues particuliers. C'est sur la dissolubilité des parties colorantes dans les différens menstrues, sur la manière de les appliquer aux substances à teindre, & de les rendre fixes & tenaces sur ces substances, qu'est fondé l'art de la teinture, dont tous les procédés sont absolument chimiques. En examinant les propriétés de chaque matière colorante, nous aurons occasion de parler des principes de cet art important, sur lequel MM. Hellot, Macquer, le Pileur d'Apligny, Hecquet d'Orval, & l'abbé Mazéas ont déjà donné de bons ouvrages.

Il paroît que la matière colorante proprement dite des végétaux, n'est pas encore con-

nue. Rouelle croyoit que la partie verte si abondante dans le règne végétal, étoit analogue au gluten de la farine; mais il est certain que cette matière présente des caractères chimiques différens, suivant la base à laquelle elle est unie. C'est donc cette base plutôt que la partie colorante elle-même dont on veut parler, en disant que telle ou telle couleur est extractive, telle autre résineuse, &c. La véritable substance qui colore chacune des parties végétales employées dans les arts, est sans doute un corps très-tenu, & peut-être aussi divisé que le principe des odeurs. On seroit même porté à croire qu'elle ne réside que dans une modification particulière des parties solides & liquides des végétaux.

Il est important de rappeler ici que la coloration des végétaux dépend en grande partie du contact de la lumière. Mais comment ce contact y contribue-t-il; c'est un problême dont la physique n'a point encore donné la solution. Quoi qu'il en soit, comme il est impossible de séparer entièrement la matière colorante de la base végétale à laquelle elle adhère, on est convenu de prendre ces deux substances ensemble pour la partie colorante.

Macquer est celui de tous les chimistes qui a le mieux distingué les différentes matières colo-

rantes des végétaux, conſidérées relativement à la teinture; & ſa théorie ſur l'application & la fixation des couleurs aux ſubſtances à teindre, eſt ſans contredit la plus ſatisfaiſante. Notre intention étant de lier cette théorie de la teinture avec l'hiſtoire des propriétés chimiques des parties colorantes végétales, nous les conſidérerons relativement à ces dernières propriétés.

1°. Un grand nombre de parties colorantes végétales qui ſont extractives ou ſavonneuſes, ſe diſſolvent très-facilement dans l'eau. La gaude, la garance, le bois de Campêche, le bois d'Inde, le bois de Bréſil fourniſſent des couleurs jaunes ou rouges de cette eſpèce. On conçoit que des matières teintes avec ces couleurs, doivent perdre leur teinture à l'eau; auſſi ſe ſert-on pour rendre ces couleurs durables d'une matière capable de les fixer en les décompoſant; comme d'un ſel acide, tels que le tartre rouge, l'alun & pluſieurs autres. Ces ſels ſont appelés mordans. Un acide libre feroit le même effet, mais il altéreroit la partie colorante. La portion d'acide ſurabondante de l'alun s'unit à l'alkali de l'extrait ſavonneux colorant, & fait précipiter ſur la matière que l'on teint, la partie réſineuſe qui eſt alors inſoluble dans l'eau. Cependant cette portion colorante

rendue insoluble par l'alun ou par le mordant, est de deux espèces ; la première est très-solide & résiste à l'air, aux savons & à toutes les épreuves nommées en teinture *débouillis*. On désigne cette première couleur par le nom de bon teint ou grand teint. L'autre s'altère à l'air, & sur-tout par l'action des débouillis ; on la nomme de faux teint ou de petit teint. Pour connoître la nature de ces couleurs & la durée des teintures en général, M. Berthollet a proposé l'usage de l'acide muriatique déphlogistiqué ou aëré. Cet acide fait en très-peu de temps à l'aide de son excès d'oxygine, ce que l'air pur de l'atmosphère fait à la longue, & la quantité qu'on sera obligé d'en employer pour décolorer & blanchir entièrement une étoffe teinte, ainsi que le temps qu'elle demandera pour être déteinte, pourront servir de mesure pour déterminer la solidité & la durée des couleurs.

Il faut observer que la laine est la substance qui prend le mieux la couleur, & qu'ensuite la soie, le coton, le fil de chanvre & le lin sont les matières qui se teignent de plus en plus difficilement, & qui retiennent moins bien les substances colorantes.

Les auteurs qui se sont occupés de la teinture, ont eu diverses opinions sur la manière

dont les parties colorantes s'appliquent aux ſubſtances qui ſont expoſées à leur contact. Pluſieurs ont imaginé que cette application n'avoit lieu qu'en raiſon des pores plus ou moins grands & plus ou moins nombreux des matières que l'on teint, & que la laine ne prenoit mieux la couleur que la ſoie & le fil, que parce que ſes pores étoient plus ouverts & plus nombreux. Mais Macquer penſe que cette application plus ou moins facile, dépend de la nature relative de la partie colorante & de la matière à teindre, & que la coloration eſt une véritable peinture, dont la réuſſite & l'adhérence eſt due à une affinité & à une union intime entre la couleur & la ſubſtance teinte. Ce chimiſte célèbre a adopté cette opinion, d'après le grand nombre d'expériences qu'il a faites ſur cet art, qui doit beaucoup à ſes découvertes.

2°. Il eſt une autre claſſe de matières colorantes qui ſemblent être des compoſés d'extrait ſavoneux & de réſine. Macquer les nomme réſino-terreuſes. Lorſqu'on fait bouillir ces matières dans l'eau, la ſubſtance réſineuſe qu'elles contiennent, ſe fond & s'étend dans ce fluide à l'aide de la chaleur & de la portion ſavoneuſe diſſoute; mais elle ſe précipite à meſure que la décoction ou le bain refroidit. Lors donc qu'on plonge de la laine ou une autre matière

dans la décoction d'une partie colorante mixte de cette nature, la résine se sépare par le refroidissement, & s'applique sans autre préparation sur ces substances. Comme elle n'est pas soluble dans l'eau, elle forme une couleur de bon teint. On retire des parties colorantes de cette nature de presque tous les végétaux astringens; tels sont le brou de noix, la racine de noyer, celle de patience, le sumac, l'écorce d'aune, le bois de santal, &c. Ces couleurs sont toutes fauves; les teinturiers les nomment couleurs de racines. Elles servent le plus souvent à former un très-bon fond, sur lequel on applique d'autres couleurs plus brillantes. Il faut encore remarquer que les ingrédiens colorans, qui n'exigent aucune préparation, ni pour eux, ni pour les matières à teindre, fournissent l'espèce de teinture la plus simple & la plus facile à pratiquer.

3°. Le principe colorant de plusieurs autres substances réside dans une matière purement résineuse, insoluble dans l'eau. Quelques-unes de ces matières ne sont même point solubles dans l'esprit-de-vin; mais toutes le sont dans les alkalis, qui les mettent dans une sorte d'état savoneux, & les rendent solubles dans l'eau. Les principales couleurs de cette nature que l'on emploie pour teindre, sont les suivantes:

a. Le rocou, eſpèce de fécule qu'on retire, par la macération, des ſemences de l'*urucu*, putréfiées dans l'eau. Cette fécule ſe dépoſe pendant la putréfaction; elle eſt d'abord rouge, & elle devient briquetée par le laps du tems. On délaie cette pâte dans l'eau avec l'alkali des cendres gravelées que nous connoîtrons bientôt, & on plonge les matières à teindre dans ce bain. Il s'y dépoſe ſans mordant une couleur jaune dorée ou orangée aſſez belle.

b. La fleur de carthame ou de ſafran bâtard, donne une couleur rouge très-belle par le même procédé. Cette fleur contient deux parties colorantes diſtinctes; l'une purement extractive & diſſoluble dans l'eau; l'autre réſineuſe. Pour obtenir cette dernière, il faut retirer d'abord ce que le carthame contient de diſſoluble dans l'eau par des lavages exacts; enſuite on la mêle avec des cendres gravelées ou de la ſoude; on leſſive ce mélange, & il ſert ainſi à la teinture. Mais comme l'alkali en altère & en ternit la couleur, on trempe la matière teinte dans l'eau rendue acide par le ſuc de citron : cet acide s'empare de l'alkali, & laiſſe la partie colorante qu'il avive & fait paſſer au rouge. C'eſt par un procédé analogue que l'on retire du carthame une fécule colorée qu'on mêle avec la craie de Briançon en

poudre, pour faire le rouge des dames.

c. L'orſeille eſt une pâte qui ſe prépare avec des mouſſes & des lichens qu'on fait macérer dans de l'urine avec de la chaux; cette dernière dégage l'alkali volatil, qui développe la couleur rouge. L'orſeille délayée dans de l'eau, donne une teinture ſans autre apprêt; les alkalis en tirent une couleur violette; mais elle eſt de faux teint; elle s'altère à l'air, & les acides la jauniſſent.

d. L'indigo, dont le bleu eſt foncé violet, & comme cuivreux, eſt une fécule que l'on prépare à Saint-Domingue, & dans toutes les Antilles, &c. en faiſant macérer dans des auges de pierres remplies d'eau, les tiges de l'indigotier ou *anillo*. L'eau devient bleue; on la bat fortement, & la fécule ſe précipite. L'indigo ſéparé de l'eau, eſt mis dans des chauſſes de toile pour le laiſſer égoutter; on le fait enſuite ſécher dans de petites caiſſes de bois, & on le caſſe en morceaux quand il eſt ſec. On le regarde comme bon quand il flotte ſur l'eau, & lorſqu'il brûle entièrement ſur une pelle rouge. On en extrait la partie colorante par les alkalis, & on l'applique aux matières que l'on veut teindre, ſans avoir beſoin d'aucune eſpèce d'apprêt; on ne peut les aviver par les acides qui en altéreroient la couleur.

4°. Il y a quelques parties colorantes diſſolubles dans les huiles. L'orcanette ou la racine rouge d'une eſpèce de bugloſe, communique ſa couleur à l'huile. L'eſprit-de-vin en diſſout auſſi pluſieurs; les fécules vertes s'y diſſolvent ainſi que dans l'huile. Il eſt aiſé de concevoir qu'on ne fait point uſage de ces couleurs dans la teinture, parce qu'il eſt impoſſible d'y employer les ſubſtances néceſſaires pour les extraire.

Telles ſont les principales connoiſſances acquiſes ſur les couleurs végétales. Il en réſulte que tous les principes immédiats des végétaux peuvent être la baſe de ces parties colorantes; puiſqu'on en trouve de ſavonneuſes, de réſineuſes, d'extractives. Quelques-unes même ſemblent être de la nature des huiles graſſes, puiſqu'elles ne ſont ſolubles, ni dans l'eau, ni dans l'eſprit-de-vin, tandis qu'elles ſe diſſolvent très-bien dans les alkalis. Enfin, il en eſt quelques-unes analogues à la partie glutineuſe, ſuivant Rouelle.

Il y a tout lieu de croire que des recherches ſuivies ſur cet objet, feront découvrir pluſieurs autres propriétés dans ces matières qui ſont très-abondantes dans les végétaux, & qu'elles contribueront aux progrès de la teinture, l'un des arts auxquels la chimie eſt capable de rendre les plus grands ſervices.

CHAPITRE

CHAPITRE XVII.

De l'analyſe des Plantes à feu nu.

Après avoir examiné toutes les matières qu'on peut retirer des végétaux par des moyens ſimples & incapables de les altérer; après avoir regardé ces matières comme les principes immédiats de ces corps organiſés, il eſt néceſſaire de conſidérer quelles ſont les altérations qu'ils peuvent éprouver de la part du feu.

Les anciens chimiſtes ne connoiſſoient guère ue cette ſorte d'analyſe ſur les végétaux; & outes leurs recherches ſur la nature de ces êtres, onſiſtoient à déterminer combien d'eſprit, 'huile & de ſel volatil ils donnoient à la corue. Aujourd'hui l'on n'a plus de confiance dans e moyen; on ſait que preſque toutes les planes donnent, à peu de choſes près, les mêmes oduits, & la diſtillation d'un très-grand nome de végétaux différens faite par des chimiſs d'ailleurs fort eſtimables & fort inſtruits, n'a vi qu'à nous détromper ſur cette analyſe. En et, comment concevroit-on que l'action du , qui s'exerce ſur tous les principes diffés contenus dans un végétal, tels que l'ex-

trait, le mucilage, l'huile, la réſine, la matière ſaline, le gluten, &c. qui décompoſe chacun de ces principes d'une manière particulière, pût éclairer ſur la nature & la quantité de ces principes, ſur-tout lorſqu'on obſerve que les produits de ces diverſes décompoſitions s'uniſſent entr'eux, & donnent naiſſance à de nouveaux corps qui n'exiſtoient pas dans le végétal qu'on examine? L'analyſe des végétaux à la cornue, eſt donc une analyſe compliquée, fauſſe & trompeuſe.

Cependant, comme dans l'examen chimique d'une matière quelconque, on ne doit négliger aucun des moyens que l'art fournit pour en découvrir la nature, on peut avoir recours à cette analyſe, afin d'en obſerver les effets, bien prévenu qu'on ne doit pas trop compter ſur ce genre de recherches. Il arrive même quelquefois que lorſque, dans le travail que l'on fait ſur une ſubſtance végétale pour en reconnoître les propriétés chimiques, on compare les effets des menſtrues aqueux, ſpiritueux & huileux ſur cette ſubſtance, avec les altérations qu'elle éprouve de la part du feu, ces dernières s'accordent avec l'action des diſſolvans, & indiquent par les produits de la diſtillation, la matière contenue en plus ou moins grande quantité dans le végétal, la nature de

ſon ſel, &c. Mais pour tirer ce parti de l'analyſe à feu nu, il faut 1°. bien connoître l'action du feu ſur chaque principe immédiat ou prochain des végétaux, tels que l'extrait, le mucilage, la matière ſaline, les ſucs huileux, fluides ou ſecs, &c. 2°. comparer les produits de la diſtillation du végétal entier avec ceux que donnent ordinairement les principes prochains, traités de la même manière; 3°. analyſer en même-tems par les menſtrues le végétal, afin de reconnoître ſes principes prochains, & de pouvoir tirer des inductions utiles ſur les altérations que le feu lui fait ſubir.

Le procédé néceſſaire pour diſtiller les végétaux à feu nu, eſt très-facile & très-ſimple. On met dans une cornue de verre ou de terre, une quantité donnée du végétal ſec ; on a ſoin de ne remplir ce vaiſſeau qu'à la moitié ou aux deux tiers ; on place la cornue dans un fourneau de réverbère ; on ajuſte à ſon col un ballon proportionné. Autrefois on recommandoit de ſe ſervir d'un ballon perforé d'un petit trou, afin de donner iſſue à l'air, qu'on diſoit ſe dégager en plus ou moins grande quantité des végétaux, & qui expoſe les vaiſſeaux à la rupture. Aujourd'hui l'on ſait que le fluide aériforme qui s'échappe de ces corps mis en diſtillation, n'eſt preſque jamais de l'air, mais

bien de l'acide craieux & du gaz inflammable. Or, comme ces fluides élastiques sont aussi bien des produits du végétal décomposé par l'action du feu, que le phlegme, les huiles & les sels volatils, il est important de les recueillir comme ces derniers; à cet effet, l'on doit employer un récipient perforé, joint à un syphon recourbé, dont une extrêmité est reçue sous une cloche pleine d'eau, ou mieux encore de mercure. Par ce moyen, les produits liquides se rassemblent dans la capacité du récipient, & les produits aériformes dans les cloches posées sur la planche d'une cuve pneumato-chimique. Lorsque la substance que l'on distille est susceptible de fournir quelque sel concret, on met entre la cornue & le récipient une allonge en fuseau, sur les parois de laquelle ce sel se sublime. Dans cette espèce de distillation on doit donner le feu par degrés & avec précaution, pour obtenir les produits dans l'ordre de leur volatilité, & pour les empêcher de se confondre. On commence par quelques charbons que l'on place sous la cornue, & on augmente peu à peu le feu jusqu'à ce que ce vaisseau soit rouge, & qu'il ne passe plus rien. On laisse refroidir la cornue, & on délutte l'appareil pour examiner chacun des produits que l'on a obtenus.

Quoique la diſtillation des végétaux ne donne jamais que des produits ſur leſquels on ne doit pas entièrement compter, ces produits diffèrent cependant aſſez les uns des autres, pour devoir être ſoigneuſement diſtingués.

Le premier produit que l'on obtient eſt une liqueur aqueuſe, chargée de quelques principes odorans & ſalins. Ce phlegme prend peu à peu plus de couleur & plus de propriétés ſalines. Il lui ſuccède une huile colorée, dont la couleur ſe fonce à meſure que la diſtillation avance, & qui prend en même-tems de la conſiſtance & de la peſanteur. Cette huile eſt tantôt légère & fluide, d'autres fois peſante & ſuſceptible de devenir ſolide. Elle exhale conſtamment une odeur forte & empyreumatique. Il ſe dégage en même-tems qu'elle une plus ou moins grande quantité de fluides élaſtiques, qui ſont ou de l'acide craieux, ou du gaz inflammable, & le plus ſouvent ces deux ſubſtances mêlées. C'eſt auſſi à cette même époque que ſe ſublime le ſel volatil, lorſque le végétal eſt de nature à en fournir. Lorſque toutes ces matières ſont paſſées, le végétal eſt réduit dans l'état charbonneux. Revenons maintenant ſur chacun de ces produits, & voyons quelle eſt leur nature, & à quelles ſubſtances ils doivent leur formation.

Le phlegme eſt dû à l'eau de compoſition du végétal, & en partie à l'eau de végétation, ſur-tout lorſque le corps analyſé n'eſt pas entièrement ſec; ce qui fait qu'il eſt plus ou moins abondant, ſuivant la plus ou moins grande deſſiccation que le végétal a éprouvée avant d'être ſoumis à la diſtillation. Ce phlegme eſt plus ou moins coloré en rouge par la petite quantité de matière huileuſe qu'il enlève, & qui eſt mis dans un état ſavonneux par le ſel qu'il tient ordinairement en diſſolution. La matière ſaline qui lui eſt unie, eſt le plus ſouvent acide; c'eſt pour cela que ce phlegme rougit ordinairement le ſirop de violettes, & fait effervefcence avec les alkalis craieux. Cet acide appartient aux mucilages & aux huiles. Quelquefois le phlegme eſt alkalin, comme dans la diſtillation des plantes nitreuſes, crucifères, des ſemences émulſives & farineuſes. Souvent il eſt ammoniacal, parce que l'alkali volatil qui ſuccède à l'acide, ſe combine avec lui. On s'aſſûre de ce fait en jetant un peu d'alkali fixe ou de chaux-vive dans ce phlegme. Lorſqu'il eſt ammoniacal, il ſe dégage une odeur vive d'alkali volatil. Quoique les acides des végétaux ne paroiſſent pas être tous de la même nature, ceux que l'on obtient dans leur diſſolution préſentent les mêmes caractères extérieurs, mais ils

n'ont pas été aſſez examinés pour qu'on puiſſe connoître entièrement leurs propriétés.

Les huiles des végétaux obtenues par la diſtillation à la cornue, ſont toutes très-odorantes, très-colorées, & offrent toutes à-peu-près les mêmes propriétés. Les parties des végétaux qui contiennent une grande quantité de ces fluides inflammables, telles que les ſemences émulſives, donnent une grande quantité d'huile dans leur analyſe. Les plantes odorantes en fourniſſent une qui retient une petite portion de leur odeur dans le commencement de la diſtillation, mais qui prend bientôt les caractères de toutes ces huiles, c'eſt-à-dire, la couleur, la peſanteur & l'odeur empyreumatique qui les diſtinguent. Tous ces fluides ſont très-inflammables; l'acide nitreux les enflamme; ils ſont diſſolubles dans l'eſprit-de-vin, & ils ſe reſſemblent tous de quelque végétal qu'on le retire. On peut, par la rectification, les rendre toutes très-fluides, très-légères, ſans couleur, ſolúbles dans l'eſprit-de-vin, en un mot, dans l'état d'huiles éthérées ou eſſentielles.

Quant au ſel volatil, qui n'eſt que de la craie ammoniacale, on ne l'obtient que de quelques végétaux; mais il ne faut pas croire comme l'ont avancé quelques chimiſtes, qu'on ne le

retire que des crucifères. En général toutes les plantes qui contiennent une certaine quantité de matière glutineuſe ou végéto-animale fourniſſent plus ou moins d'alkali volatil en raiſon de la mophette que contient ce principe immédiat comme l'a démontré M. Berthollet. Il eſt très-rare cependant qu'on en obtienne une certaine quantité dans l'état concret ; ſouvent il eſt diſſous dans les dernières portions du phlegme. Ce ſel eſt dû à l'union de la mophette avec le gaz inflammable de l'huile ; voilà pourquoi il ne paſſe le plus ſouvent qu'à la fin de la diſtillation. Il paroît même que celui qui eſt emporté par le phlegme dans l'analyſe de quelques plantes, comme les crucifères, le pavot, la rue, &c. eſt toujours le produit d'une combinaiſon nouvelle, puiſque Rouelle le jeune a démontré que les premières n'en contiennent pas dans leur état naturel.

Les fluides élaſtiques qui ſe dégagent pendant la diſtillation des végétaux, doivent être compris parmi les produits qu'on en obtient. Il paroît que leur nature dépend de celle du végétal. Une plante qui contient beaucoup de fluides combuſtibles huileux, fournit du gaz inflammable. Les mucilages donnent au contraire de l'acide craieux. Nous avons dit à l'article de l'acide du ſucre, que MM. Bergman

& Fontana en avoient retiré une grande quantité d'acide craieux, & que ce dernier chimiſte croyoit que les acides végétaux en étoient formés en grande partie. Il n'eſt donc point étonnant que les mucilages dans leſquels Bergman a trouvé le même acide que dans le ſucre, donnent de l'acide craieux à l'analyſe; enfin, il eſt quelques matières végétales qui donnent de la mophette atmoſphérique. Ces fluides aériformes ne paſſent que vers la fin de la diſtillation, parce qu'ils ne ſe dégagent que dans l'inſtant où le végétal ſe décompoſe entièrement. Hales, qui ne connoiſſoit point leur nature, avoit obſervé que la quantité d'air dégagé pendant la diſtillation des végétaux étoit d'autant plus grande, que ces derniers étoient plus ſolides; & il regardoit en conſéquence cet élément comme le ciment & la cauſe de la ſolidité des corps. On voit, d'après ce que nous venons d'expoſer, ce qu'il faut penſer de cette hypothèſe.



CHAPITRE XVIII.

Du Charbon végétal.

LE charbon eſt le réſidu noir que laiſſent les matières végétales après qu'elles ont éprouvé une décompoſition complète de leurs principes volatils dans les vaiſſeaux fermés. La propriété de donner du charbon n'appartient qu'aux matières organiques qui contiennent la ſubſtance combuſtible nommée huile. C'étoit à la décompoſition de cette dernière qu'on attribuoit excluſivement la formation de la ſubſtance dont nous nous occupons; mais on commence à entrevoir que la matière charbonneuſe exiſte toute formée dans le végétal, & qu'on ne fait qu'en ſéparer les principes volatils par l'action du feu.

Le charbon eſt en général noir, caſſant, ſonore & peu ſolide. Il retient la forme du végétal, lorſque ce dernier étoit très-conſiſtant, & ne contenoit que peu de fluides. Si, au contraire, on décompoſe une plante tendre & qui contient beaucoup de ſucs, ces derniers en ſe dégageant, détruiſent le tiſſu organique,

& donnent un charbon friable qui ne préſente plus la forme du végétal décompoſé. Les différentes matières végétales fourniſſent des charbons plus ou moins abondans, ſuivant la ſolidité & la forme de leur texture. Les bois en donnent beaucoup plus que les herbes ; les gommes plus que les réſines ; & ces dernières plus que les huiles fluides. Il paroît que chaque matière végétale en contient des quantités différentes, ſi l'on regarde le charbon comme un des principes immédiats de ce règne.

Le charbon eſt un corps qui jouit de propriétés très-ſingulières, & qui ſont en général peu connues. Quoiqu'il ſoit très-important en chimie, & qu'il préſente des phénomènes tout-à-fait particuliers, aucun chimiſte n'a encore entrepris des recherches ſuivies pour découvrir ſa nature. Stahl le regardoit comme le principal foyer du phlogiſtique ; & c'eſt le chimiſte qui s'en eſt le plus occupé. Ce qu'on ſait des propriétés du charbon appartient preſqu'entièrement à l'uſage économique qu'on eſt obligé d'en faire, & les travaux des ſavans ſur cet objet n'offrent encore rien de complet.

Le charbon, quant à ſes propriétés phyſiques, diffère ſuivant l'état & la nature des végétaux qu'on a employés pour le former. Il eſt tantôt dur, & conſerve alors une partie de l'or-

ganiſation du végétal ; d'autres fois il eſt friable & comme pulvérulent. Les huiles pures en donnent un qui eſt en molécules très-fines, & comme porphyriſées ; c'eſt le noir de fumée. Sa peſanteur varie ſuivant les mêmes circonſtances. Lorſqu'il eſt bien fait, il n'a ni ſaveur, ni odeur ſenſibles. Sa couleur ſuit auſſi les variétés de ſes autres propriétés phyſiques. En effet, il eſt d'un noir plus ou moins foncé, brillant ou mat. Mais l'examen le plus important de ce produit du feu concerne ſes propriétés chimiques.

Le charbon expoſé au feu le plus violent dans des vaiſſeaux fermés, ne s'altère en aucune manière. Chauffé dans un appareil pneumato-chimique, il ne donne point de gaz inflammable, lorſqu'il ne contient pas d'humidité ; un grand feu le réduit en vapeurs. Si on le chauffe avec le contact de l'air, alors il brûle & ſe réduit en cendres, mais avec des phénomènes particuliers, qu'il eſt eſſentiel de diſtinguer avec ſoin de ceux des autres matières combuſtibles. Dès qu'il s'allume, il rougit, il s'embraſe, il préſente une flamme blanche d'autant plus conſidérable, qu'il eſt en plus grande maſſe. Il n'exhale aucune eſpèce de fumée ; mais il ſe réduit en acide craieux fluide élaſtique qui n'eſt, ſuivant M. Lavoiſier, qu'une combinaiſon de

principe charbonneux & d'oxigyne qui en fait les trois quarts ; telle est la raison pour laquelle le charbon se consume peu à peu, & ne laisse qu'une cendre plus ou moins blanche, en partie saline & en partie terreuse. Les différens charbons varient par leur inflammabilité, & c'est même là la distinction des charbons la plus utile pour les arts ; les uns brûlent facilement avec flamme, & se consument très-vîte ; les autres ne s'allument qu'avec difficulté, ne brûlent que lentement, & ne se réduisent en cendres qu'après avoir été tenus rouges pendant long-tems. Il en est même quelques-uns, tels que ceux des huiles, qui ne brûlent qu'avec la plus grande difficulté. Ce caractère paroît dépendre de l'adhérence du principe charbonneux aux sels fixes des végétaux.

Le charbon exposé à l'air en attire l'humidité, vraisemblablement parce qu'il est très-poreux, & peut-être aussi en raison des sels qu'il contient quoique ces sels n'y soient point à nu. Humecté, il donne du gaz inflammable qui provient de la décomposition de l'eau, parce qu'en faisant passer ce fluide à travers un tube de terre rempli de charbon rouge de feu, ces deux corps se convertissent en gaz inflammable & en acide craieux aériforme. Il ne reste ensuite qu'un peu de cendre. Rouelle

a reconnu que l'alkali fixe diſſout une quantité aſſez conſidérable de charbon par la fuſion.

L'acide vitriolique chauffé fortement avec du charbon en poudre, eſt décompoſé par ce corps combuſtible qui a plus d'affinité avec l'oxigyne que n'en a le ſoufre.

L'acide nitreux eſt décompoſé & beaucoup plus rapidement par le charbon. M. Prieſtley avoit obſervé qu'il ſe produit beaucoup de gaz nitreux dans ce mêlange. Macquer a vu que l'acide nitreux fait une effervefcence très-ſenſible avec ce corps, à l'aide d'un certain degré de chaleur. M. Prouſt a réuſſi à enflammer le charbon avec un acide nitreux qui peſoit une once quatre gros vingt-trois grains, dans une bouteille qui tenoit une once d'eau diſtillée. Les expériences de ce chimiſte ſont ſi neuves & ſi importantes, que je crois devoir les rapporter ici telles qu'il les a décrites lui-même dans ſes obſervations ſur des pyrophores ſans alun, &c. inſérées dans le Journal de Médecine, juillet 1778.

« Un charbon d'extrait de carthame réduit » en poudre & récemment calciné, détonna » très-vivement avec l'acide nitreux, & la ra» pidité de l'embraſement éleva la poudre » comme une gerbe d'artifice très-jolie; je » calcinai de la poudre très-fine de charbon

» ordinaire, la détonnation réuffit très-bien.

» J'introduifis environ un gros de poudre de » charbon dans une cornue de verre très-sèche; » j'y verfai enfuite environ un gros d'acide ni- » treux: celui-ci n'eut pas plutôt gagné le » fond de la cornue, que la détonnation fe fit » avec la plus grande rapidité; il fortit du bec » de la cornue, pendant que je la tenois à la » main, un jet de flamme de plus de quatre » pouces de long, qui entraîna avec lui de la » poudre & des vapeurs très-foncées d'acide » nitreux. Ces vapeurs fe condensèrent en une » liqueur verte & peu fumante; c'étoit de l'a- » cide nitreux affoibli par l'eau qui entroit dans » la compofition de celui qui détonna le pre- » mier. Je reverfai de nouvel acide nitreux fur » le charbon qui reftoit dans la cornue; je l'en- » flammai de même jufqu'à ce que j'en euffe » épuifé toute la quantité.

» J'ai répété cette expérience avec du noir » de fumée calciné; elle fe comporta de la » même manière: on ne retrouve dans la cor- » nue qu'une très-petite portion de cendre, » quelquefois à demi-vitrifiée & adhérente au » fond de la cornue.

» Tous les charbons généralement fe char- » gent d'une affez grande quantité d'humidité; » il m'a paru que du charbon calciné & gardé

» du soir au lendemain, n'étoit plus propre à » ces détonnations, parce qu'il s'étoit sensiblement humecté dans cet espace de tems. Mais » ce qu'il y a de plus singulier, c'est que ces » expériences sont capricieuses & ne réussissent » pas toujours, quoiqu'avec le même charbon, » le même acide & les mêmes proportions. » Voici un tour de main qui m'a semblé en » assurer le succès, c'est que si l'on verse l'acide » sur le milieu de la poudre, elle ne s'enflamme » pas; si au contraire on laisse couler l'acide » sur le bord du creuset ou de la capsule, & » qu'il se rende au fond, la détonnation part de » ce point, la poudre se soulève & s'embrase » par l'acide nitreux; lorsque l'acide nitreux » vient à manquer, la détonnation cesse d'elle- » même, & le charbon qui l'environne reste » noir ».

On ne connoît pas l'action des autres acides sur le charbon.

Ce corps décompose à l'aide de la chaleur tous les sels vitrioliques, & il forme des foies de soufre.

Il fait détonner le nitre qui le brûle à l'aide de l'air pur qu'il fournit par l'action du feu. On fait pour la chimie & la pharmacie une préparation, qu'on appelle *nitre fixé par le charbon*. On mêle deux parties de nitre & une

partie

partie de charbon en poudre; on projette ce mélange dans un creuset rougi au feu ; il s'excite une détonnation vive. Lorsqu'elle est cessée, il reste une masse blanche qui attire l'humidité de l'air, & qui n'est que de l'alkali fixe du nitre & du charbon; en lessivant cette matière, l'eau dissout l'alkali fixe, & il ne reste plus qu'une substance regardée comme terreuse.

Le foie de soufre dissout le charbon avec beaucoup de facilité par la voie sèche & par la voie humide; c'est même la substance qui s'y combine le plus facilement. Cette découverte est due à Rouelle.

Les métaux ne s'unissent point au charbon, mais leurs chaux passent à l'état métallique, lorsqu'on les chauffe plus ou moins fortement avec ce corps. Nous avons vu à l'article des métaux, qu'on peut concevoir ce phénomène, par l'affinité de l'oxigyne avec le principe charboneux.

On a peu examiné l'action des substances végétales sur le charbon. On sait seulement que lorsqu'on mêle ce dernier avec des huiles grasses, on peut les rendre par ce moyen inflammables par l'acide nitreux; ce qui confirme la belle théorie de Rouelle sur l'inflammation des huiles par cet acide.

Tout ce que nous avons exposé sur les propriétés connues du charbon, tend à prouver que ce corps est un composé d'une matière combustible, de substances salines & de terres.

La matière combustible particulière qui fait plus des trois quarts du charbon, ou le principe charboneux proprement dit n'est encore que peu connu; il paroît seulement que c'est un des corps qui a le plus d'affinité avec l'oxigyne, qui peut l'enlever à presque tous les autres, & que dans plusieurs circonstances il a beaucoup de rapport avec la plombagine.

On connoît assez tous les usages du charbon dans les arts; il est aussi fort utile dans les opérations de chimie.

CHAPITRE XIX.

Des Sels fixes & des Terres des végétaux.

LORSQUE l'on a brûlé un charbon végétal, il reste une matière grise, noirâtre ou blanche, suivant la nature de ce charbon; cette matière nommée cendre, est fort composée; lorsqu'elle est bien faite, elle ne contient que différentes substances salines & terreuses, mêlées avec du fer & un peu de manganèse; lorsque

le charbon étoit peu combuſtible, elle contient encore quelquefois un peu de matière inflammable. M. Lavoiſier, en examinant les cendres de bois employées par les ſalpêtriers, y a trouvé des matières extractives & réſino-extractives. On a donné le nom de ſels fixes des plantes aux ſubſtances ſalines que l'on retire par la leſſive de leurs cendres. On ſe ſert de l'incinération des végétaux, pour obtenir trois eſpèces de ſels qu'il eſt néceſſaire de connoître.

1°. La potaſſe, d'où l'on retire l'alkali fixe végétal, ſe prépare dans le nord, en brûlant le bois, qui y eſt fort abondant. Ce ſel eſt fort impur; il contient ſouvent des matières combuſtibles, qui en altèrent la blancheur; beaucoup de ſels neutres, tels que des vitriols de potaſſe, de ſoude & de chaux, des muriates de potaſſe & de ſoude, un peu de craie de ſoude, du fer & des ſubſtances terreuſes. Pour purifier ce ſel, & en extraire la potaſſe pure, on le fait diſſoudre dans la plus petite quantité poſſible d'eau froide. Ce fluide ſe charge de l'alkali, & de quelques ſels neutres, & on le ſépare par le filtre, de la terre, du charbon, du fer & de la ſélénite que contient ſouvent la potaſſe. On évapore cette diſſolution juſqu'à pellicule, & on y laiſſe ſe former par le repos

& le refroidiſſement les criſtaux des divers ſels neutres qu'elle contient ; lorſqu'après pluſieurs filtrations, évaporations & criſtalliſations, cette leſſive ne donne plus de ſels neutres, on l'évapore à ſiccité, & on la calcine. Ce ſel eſt alors de la craie de potaſſe, mêlée de potaſſe cauſtique ; il contient cependant toujours quelques ſels neutres, & un peu de matières terreuſes, qu'on peut encore en ſéparer en laiſſant repoſer une diſſolution bien chargée de cette potaſſe purifiée, & en ſéparant par le filtre le dépôt qui s'y forme. On peut alors l'employer avec ſûreté aux expériences de chimie les plus délicates.

2°. La ſoude, d'où l'on retire l'alkali minéral, eſt le réſidu de la combuſtion des plantes qui croiſſent ſur le bord de la mer. On la prépare à Alicante en Eſpagne, dans le Languedoc, à Cherbourg, &c. Elle ſe fait en brûlant différentes ſortes de plantes ; à Alicante on emploie les kalis, à Cherbourg on ſe ſert des algues & des fucus connus ſous le nom commun de *varech* ; la première plante contient beaucoup plus d'alkali minéral ou de ſoude que la ſeconde, qui n'en donne preſque point. On brûle ces diverſes plantes bien sèches au-deſſus d'une foſſe. A Cherbourg, lorſque la combuſtion eſt avancée, & que les cendres ſont très-chau-

des, on les agite & on les pêtrit fortement avec de gros bâtons. Par ce mouvement, cette ſubſtance, qui eſt aſſez chaude pour éprouver une ſorte de demi-vitrification, ſe met en morceaux durs & ſolides, qu'on envoie dans le commerce ſous les noms de *ſoude en pierre*, *ſalicore*, *ſalicote*, *la marie*, *alun catin*. Les noms qui la diſtinguent le plus, & qui annoncent ſon état, ſont ceux du pays d'où on la tire, ou de la plante qui la fournit. La ſoude d'Alicante, appelée auſſi *ſoude de barille*, eſt la meilleure pour la chimie & tous les arts où l'on a beſoin de beaucoup d'alkali fixe minéral. La ſoude de Cherbourg ou de varech, eſt celle qui contient le moins d'alkali & qu'on doit rejeter en chimie, quoique pour la verrerie, on l'employe avec beaucoup de ſuccès, parce que la fritte vitreuſe qu'elle préſente remplit les vues des verriers, & facilite la vitrification.

La ſoude du commerce conſidérée chimiquement, eſt un compoſé de ſoude cauſtique, de craie de ſoude, de craie de potaſſe en petite doſe, de vitriols de potaſſe & de ſoude, de ſel marin, de charbon, de fer à l'état de bleu de Pruſſe, ſuivant l'obſervation de Henckel, & de terre en partie libre, en partie combinée avec l'alkali fixe, comme dans celle de Cher-

bourg. Pour féparer ces fubftances, & obtenir la craie de foude pure, on la leffive avec de l'eau diftillée froide; on filtre cette leffive pour féparer la terre, le fer & les matières charbonneufes; enfuite on l'évapore, comme nous l'avons dit pour la potaffe. On purifie cet alkali plus facilement que celui de la potaffe, parce que comme il criftallife plus facilement, il fe fépare mieux de la portion de foude cauftique; cependant il entraîne dans fa criftallifation quelques-uns des fels neutres & du bleu de Pruffe qu'il contient, & il faut les en féparer par plufieurs diffolutions & criftallifations fucceffives.

3°. On prépare en pharmacie des fels fixes, qui ont été fort recommandés par Takenius, & qui portent encore fon nom. Le procédé de ce chimifte confifte à mettre dans une marmite de fer la plante dont on veut retirer le fel; on fait chauffer ce vaiffeau jufqu'à ce que fon fond foit bien rouge; la plante, qu'on remue continuellement, exhale beaucoup de fumée; elle s'enflamme; alors on couvre la marmite avec un couvercle qui laiffe diffiper la fumée en fuffoquant la flamme. Par ce moyen, la plante fe confume peu à peu; lorfqu'elle eft réduite en une efpèce de cendre noirâtre, on la leffive avec l'eau bouillante, & en évaporant cette leffive à ficcité, on obtient un fel jaunâ-

tre ou brun. Ce ſel eſt ſouvent alkalin; mais il eſt fort impur; il contient beaucoup de matière extractive qui le colore, & qui ſe trouve mêlée avec tous les ſels neutres que la plante contenoit; il eſt dans une ſorte d'état ſavonneux, ce qui le fait employer en médecine avec quelque ſuccès; mais il ne faut pas croire qu'il ait les mêmes vertus que la plante d'où on l'a extrait, puiſque la combuſtion en a altéré néceſſairement les principes. Il ſeroit important d'examiner par l'analyſe chimique les différens ſels fixes des plantes, préparés à la manière de *Takenius*, pour découvrir les ſubſtances ſalines & extractives qu'ils contiennent, & pour pouvoir déterminer leurs vertus & la doſe à laquelle chacun d'eux doit être adminiſtré.

4°. Lorſqu'on a enlevé par la leſſive des cendres des végétaux, tout ce qu'elles contenoient de matières ſalines, il ne reſte plus qu'une ſubſtance pulvérulente, plus ou moins blanche ou colorée, inſipide, inſoluble dans l'eau, & qu'on a regardée juſqu'à préſent comme des terres. On peut en retirer du fer par le barreau aimanté. Ce métal étoit tout formé dans le végétal, ainſi que la manganèſe qu'on y a trouvée il y a quelque tems. Pluſieurs naturaliſtes ont penſé que c'eſt au fer que ſont dues les cou-

leurs des plantes. M. Baumé, qui, dans son mémoire sur les argiles, a fait mention du résidu terreux des végétaux, assure qu'il forme avec l'acide vitriolique de l'alun & de la sélénite un peu différente de celle qui est produite par la terre calcaire pure; les autres acides donnent avec ce résidu des sels spathiques, & un peu de sels martiaux. M. Baumé croit, d'après cela, que la terre des végétaux est formée d'argile, & d'une terre voisine des terres calcaires, quoiqu'elle diffère sensiblement, suivant lui, de ces dernières, en ce qu'elle ne forme point de chaux vive par l'action du feu. Il pense que l'argile est formée dans ces êtres par les collisions qu'y éprouve la terre vitrifiable, & par l'action des acides auxquels elle se combine; que l'argile une fois formée, passe à l'état de terre calcaire par les nouvelles élaborations qu'elle subit dans les filières des végétaux.

Qu'il nous soit permis d'observer que les découvertes faites en Suède sur la nature saline des os des animaux, qui sont à ces êtres ce que paroît être le tissu fibreux des végétaux, semblent annoncer que le résidu de ces derniers n'est rien moins qu'une terre. Peut-être qu'une analyse exacte, telle qu'on n'en a point encore faite sur cet objet, apprendroit que ce

qu'on a pris pour une matière terreuse, n'est que du phosphate calcaire. Au moins est-il permis de le soupçonner, d'après les travaux de Margraf & de M. Berthollet, qui ont retiré du phosphore de la graine de sinapi, du gluten & de plusieurs autres matières végétales.

CHAPITRE XX.

Des Fermentations en général, & de la Fermentation spiritueuse en particulier.

Après avoir considéré les végétaux tels que la nature nous les présente, il faut connoître les changemens & les altérations qu'ils sont susceptibles d'éprouver dans différentes circonstances : ces altérations, qui dépendent entièrement de leur nature, sont toujours dues à un phénomène que l'on appelle fermentation.

La fermentation est un mouvement spontané, qui s'excite dans un végétal, & qui en change totalement les propriétés. Ce mouvement est propre aux fluides des corps organiques, & il n'y a que les substances élaborées par le principe de la vie végétale ou animale qui en soient susceptibles. Les chimistes n'ont pas assez in-

ſiſté ſur cette importante vérité, dont l'application aux phénomènes des êtres organiſés, eſt ſingulièrement utile au médecin.

Il y a pluſieurs circonſtances néceſſaires à toute eſpèce de fermentation. Telles ſont :

1°. Un certain degré de fluidité ; en effet, des ſubſtances sèches n'éprouvent aucune eſpèce de fermentation.

2°. Une chaleur plus ou moins forte. Les degrés de chaleur varient pour chaque eſpèce de fermentation ; mais le froid les arrête toutes.

3°. Le contact de l'air. C'eſt pour cela que les corps ſe conſervent très-bien & ſans aucune altération dans le vide.

Les chimiſtes ont diſtingué, d'après Boerhaave, trois eſpèces de fermentations ; la ſpiritueuſe, qui fournit de l'eſprit ardent ; la fermentation acéteuſe, qui donne le vinaigre ou l'acide ; la fermentation putride ou la putréfaction, qui produit de l'alkali volatil. Il faut obſerver qu'il y a pluſieurs mouvemens fermentatifs, qui ſemblent ne point appartenir à ces trois eſpèces ; telles ſont peut-être la fermentation panaire, celle des mucilages fades, celle qui développe des parties colorantes, &c. On a cru que les fermentations ſe ſuivoient toujours dans l'ordre que nous venons d'énoncer ;

mais il y a des corps qui deviennent acides sans avoir passé auparavant à la fermentation spiritueuse; & il en est d'autres qui se pourrissent sans éprouver les deux premières fermentations. Observons encore que le mouvement intestin de la maturation paroît constituer une espèce de fermentation qui développe la matière sucrée.

La fermentation spiritueuse est celle qui fournit de l'esprit ardent. Pour bien connoître cette fermentation, nous considérerons, 1°. les conditions nécessaires à sa production; 2°. les phénomènes qui l'accompagnent; 3°. les diverses matières qui en sont susceptibles; 4°. la cause de ce mouvement intestin; 5°. le produit qu'elle fournit.

L'expérience a appris aux chimistes, que toutes les matières végétales ne sont pas susceptibles de passer à la fermentation spiritueuse, & qu'il est nécessaire, pour qu'elle ait lieu, qu'on réunisse plusieurs circonstances particulières : ce sont ces différens objets que nous considérons comme conditions nécessaires à la fermentation spiritueuse.

Ces conditions sont, 1°. un mucilage sucré. Il n'y a que cette matière qui soit susceptible de passer à la fermentation spiritueuse.

2°. Une fluidité un peu visqueuse. Un suc

trop fluide ne fermente pas plus qu'un ſuc trop épais.

3°. Une chaleur de dix à quinze degrés au thermomètre de Réaumur.

4°. Une grande maſſe, dans laquelle il puiſſe s'exciter un mouvement rapide.

Lorſque les quatre conditions que nous venons d'indiquer ſont réunies, alors la fermentation ſpiritueuſe s'établit, & on la reconnoît à des phénomènes conſtans qui la caractériſent. Voici ce que l'obſervation a appris ſur cet objet.

1°. Il s'excite dans la liqueur un mouvement qui va en augmentant juſqu'à ce que la fermentation ſoit bien établie.

2°. Le volume du mêlange eſt bientôt augmenté, & cette augmentation ſuit la progreſſion du mouvement.

3°. La tranſparence de la liqueur eſt troublée par des filamens opaques qui ſont agités & portés dans tous les points de ce fluide.

4°. Il ſe produit une chaleur qui va juſqu'à dix-huit degrés ſuivant M. l'abbé Rozier.

5°. Les parties ſolides mêlées à la liqueur s'élèvent & la ſurnagent à cauſe du fluide élaſtique qui s'y développe.

6°. Il ſe dégage une grande quantité de gaz acide craieux. Ce gaz forme au-deſſus des cu-

vès une couche que l'on diſtingue facilement de l'air. C'eſt dans cette couche que M. Prieſtley & M. le duc de Chaulnes ont fait leurs belles expériences. Les bougies s'y éteignent, les animaux y meurent; la chaux diſſoute dans l'eau y eſt précipitée en craie; les alkalis cauſtiques criſtalliſent parfaitement. C'eſt cet acide contenu ſur les cuves en fermentation qui expoſe à un danger ſi grand les hommes qui y travaillent.

7°. Le dégagement de ce gaz eſt accompagné de la formation d'un grand nombre de bulles, qui ne ſont dues qu'à la liqueur viſqueuſe que l'acide craieux eſt obligé de traverſer.

Tous ces phénomènes s'appaiſent à meſure que la liqueur, de douce & ſucrée qu'elle étoit, devient vive, piquante & ſuſceptible d'enivrer.

Le beſoin a ſuggéré aux hommes de préparer des liqueurs fermentées avec un grand nombre de ſubſtances végétales différentes les unes des autres; mais l'expérience a convaincu qu'il n'y a que les matières ſucrées qui ſont ſuſceptibles d'en former. Parmi ces dernières, celles dont on fait le plus d'uſage, & qu'il eſt par conſéquent néceſſaire d'examiner, ſont les ſuivantes.

1°. Le fuc de raifin produit le vin proprement dit, la meilleure de toutes les liqueurs fermentées. Pour bien connoître l'art du vigneron, dont l'objet eft très-important pour les befoins de la vie, il faut examiner, 1°. la nature du terrein où croît la vigne. On fait qu'un fol fec & aride eft en général très-bon pour cette plante, & qu'une terre graffe & forte ne lui convient pas. 2°. Le travail & la culture de ce végétal; on le taille, on en courbe les branches pour arrêter le cours de la sève : on a foin que la vigne foit expofée au foleil, & fur-tout à la réverbération de fes rayons par la terre, &c. on ne lui fournit point d'engrais, &c. 3°. L'hiftoire de la végétation de la vigne, de fon expofition, de fa floraifon, de la formation du raifin, de fa maturité; 4°. celle des accidens auxquels elle eft expofée, tels que la gelée, la pluie abondante, l'humidité; 5°. le tems de la vendange, qui doit être fec & chaud. Ces connoiffances préliminaires une fois acquifes, on doit confidérer l'art de faire le vin, qui confifte à mettre les raifins égrappés dans une cuve, à les expofer à une chaleur de quinze à feize degrés, à les écrafer, à les fouler, à les agiter; alors la fermentation s'y excite, & tous fes phénomènes ont lieu. Le fuc de raifin, ou le moût, ne

doit être ni trop fluide, ni trop épais; dans le premier cas, on l'épaissit par la cuisson; dans le second, on le délaye avec de l'eau. Lorsque le vin est fait, on le soutire & on le met dans des tonneaux qu'on ne bouche pas. Il éprouve une seconde fermentation insensible qui en combine plus intimement les principes; il s'en précipite une lie fine & un sel connu sous le nomde tartre, que nous examinerons plus bas. Pour le conserver, on le soufre ou on lemute, en faisant brûler dans le tonneau où il est contenu, des linges imprégnés de soufre.

Il est encore important de connoître les différens vins. La France en produit un grand nombre d'excellens. Ceux de Bourgogne sont les meilleurs de tous pour l'usage journalier. Leurs principes sont parfaitement combinés, & il n'y en a aucun qui domine. Les vins de l'Orléannois ont des qualités assez semblables à ceux de Bourgogne, lorsque le tems a dissipé un peu de leur verdeur, & a enchaîné l'esprit ardent qui y est excédent. Les vins rouges de Champagne sont très-bons & très-délicats. Le vin blanc nón mousseux de ce pays vaut beaucoup mieux que le vin mousseux, dont le goût piquant & aigrelet, ainsi que la propriété de mousser, dépendent de l'acide craieux qui y a pour ainsi dire été renfermé lorsqu'on l'a mis

en bouteille avant que la fermentation fût achevée. Les vins de Languedoc & de Guyenne sont foncés en couleur, très-toniques & très-stomachiques, sur-tout quand ils sont vieux. Les vins d'Anjou sont blancs, fort spiritueux, & ils enivrent très-promptement.

Quant aux vins étrangers, ceux d'Allemagne connus sous le nom de vins de Rhin & de la Moselle, sont blancs, très-spiritueux; leur saveur est fraîche & piquante; il enivrent très-promptement. Quelques vins d'Italie, tels que ceux d'Orviette, de Vicence, le Lacrima Christi, &c. sont bien fermentés, & imitent assez les bons vins de France : ceux d'Espagne & de Grèce sont en général cuits, doux, peu fermentés, & très-mal sains. Il faut cependant en excepter ceux de Rota & d'Alicante, qui passent, avec raison, pour des stomachiques & des cordiaux très-utiles.

2°. Les pommes & les poires donnent le cidre & le poiré; ces espèces de vins sont assez bons, & on peut en tirer de bonne eau-de-vie, comme l'a démontré M. d'Arcet.

3°. Les cerises fournissent un assez bon vin, dont on retire une eau-de-vie nommée par les Allemand *kirchenwasser*.

4°. Les abricots, les pêches, les prunes, en donnent de moins bon.

5°. Le sucre dissous dans l'eau fermente facilement; on tire de cette espèce de vin une eau-de-vie nommée *taffia*, *rhum*, *guildive*, &c.

6°. Les semences des graminées, & spécialement l'orge, fournissent une espèce de vin appelé bierre. L'art du brasseur consiste dans les procédés suivans. On fait tremper l'orge pendant trente ou quarante heures dans l'eau pour le ramollir; on laisse germer cet orge mis en tas; on le sèche à la touraille ou fourneau terminé par une tremie sur laquelle on l'étend; on le crible ensuite pour en séparer les germes appellés *touraillons*; on le moud en une farine nommée malt; on délaye cette farine dans la cuve *matière* avec de l'eau chaude qui dissout le mucilage; on nomme cette eau, *premier métier*; on la reverse de nouveau sur le malt, après l'avoir fait chauffer, & elle forme le second métier; on la fait cuire & on la met à fermenter avec du houblon & de la levûre, dans une cuve nommée *guilloire*; quand la fermentation est appaisée, on l'agite ou on bat la guilloire; on tire la bierre dans des tonneaux; la fermentation secondaire en élève une écume nommée levûre, qui sert à exciter la fermentation de la décoction d'orge dans la cuve guilloire. La germination développe dans l'orge une matière sucrée, à laquelle il doit la

propriété de former du vin; on en pourroit faire de même avec la plupart des autres semences graminées.

Tous ces faits démontrent que la matière sucrée est le seul principe des végétaux, qui soit susceptible de passer à la fermentation spiritueuse, & que l'eau est nécessaire pour la production de ce mouvement intestin. M. Lavoisier pense que ce fluide est décomposé dans cette opération; l'oxigyne se porte sur la matière charboneuse du sucre & forme l'acide craieux ou charboneux qui se dégage pendant cette fermentation, tandis que la base du gaz inflammable s'unit à l'huile du corps sucré, & forme une substance combustible très-légère, très-divisée, qui contient beaucoup moins de matière charboneuse que le sucre entier, qui est beaucoup plus inflammable que lui, & qui constitue l'esprit ardent.

Le produit de toutes ces substances fermentées, est une liqueur particulière plus ou moins colorée, d'une odeur aromatique, d'une saveur piquante & chaude, qui ranime le jeu des fibres affoiblies, lorsqu'on la prend à petite dose, & qui enivre lorsqu'on en boit trop; c'est ce que tout le monde connoît sous le nom de vin.

Le vin de raisin que nous prendrons pour exemple, est un composé d'une grande quantité d'eau

d'efprit ardent, d'un fel effentiel nommé tartre, & d'une matière extracto-réfineufe colorante, à laquelle les vins rouges doivent leur couleur.

Avant d'indiquer les moyens de féparer ces principes, il faut connoître les propriétés du vin entier non altéré, & fes ufages. Le vin eft fufceptible de diffoudre beaucoup de corps, en raifon de l'eau, de l'efprit ardent & du fel effentiel acide dont il eft formé. Il s'unit aux extraits, aux réfines, à certains métaux, &c. C'eft fur ces propriétés que font fondées les préparations des vins médicinaux. Tels font, 1°. le vin émétique qui fe prépare en faifant macérer dans deux livres de bon vin blanc quatre onces de fafran des métaux ; on filtre la liqueur, ou bien on l'emploie trouble comme un très-fort irritant dans l'apoplexie, dans la paralyfie, &c. 2°. Le vin chalybé fait par la digeftion d'une once de limaille d'acier avec deux livres de vin blanc; c'eft un excellent tonique & apéritif. 3°. Les vins végétaux qui fe préparent, *a* ou avec le vin rouge dans lequel on fait macérer des plantes aftringentes, aromatiques; *b* ou avec le vin blanc qu'on emploie ordinairement pour les plantes anti-fcorbutiques ; *c* ou avec le vin d'Efpagne ; le vin fcillitique fe fait avec cette efpèce de vin, ainfi que le laudanum liquide de Sydenham. L'on prépare ce

dernier en faiſant digérer pendant pluſieurs jours deux onces d'opium coupé par tranches, une once de ſafran, un gros de canelle & de clous de girofle concaſſé dans une livre de vin d'Eſpagne. Ce médicament eſt un très-bon calmant à la doſe de quelques gouttes, ſur-tout lorſqu'on craint que l'opium n'affoibliſſe le malade, ou n'arrête quelqu'évacuation utile.

Pour décompoſer le vin & en ſéparer les différens principes, on ſe ſert ordinairement de l'action du feu. On diſtille cette liqueur dans un alambic de cuivre étamé, auquel on adapte un récipient; on obtient, dès que le vin bout, un fluide blanc légèrement opaque & laiteux, d'une ſaveur piquante & chaude, d'une odeur forte & ſuave; on continue à recevoir ce fluide juſqu'à ce que les vapeurs qui s'en élèvent ceſſent de s'enflammer à l'approche d'une lumière. Ce produit eſt ce qu'on appelle eau-de-vie; c'eſt un compoſé d'eau, d'eſprit ardent & d'une petite quantité d'huile qui lui ôte ſa tranſparence pendant qu'elle diſtille, & qui la colore en jaune par la ſuite. On ne doit point attribuer la couleur des vieilles eaux-de-vie du commerce, à cette eſpèce d'huile ſeule qui paſſe avec elle dans la diſtillation, mais bien à la matière extractive du bois qu'elle a diſſoute dans les tonneaux qui ont ſervi à la contenir. L'eau-

de-vie eſt la liqueur d'où on extrait l'eſprit ardent, comme nous le verrons plus bas. Après avoir fourni l'eau-de-vie, le vin eſt d'une couleur foncée, d'un goût acide & auſtère ; il eſt trouble, & on y obſerve une grande quantité de criſtaux ſalins qui ne ſont que du tartre. Ce fluide eſt alors tout-à-fait décompoſé, & on ne peut plus lui donner ſes premières propriétés, en combinant le produit ſpiritueux qu'on en a obtenu avec le réſidu qu'il a fourni. Cette analyſe eſt donc compliquée. Si on évapore le réſidu du vin d'où on a retiré l'eau-de-vie, il prend la forme & la conſiſtance d'un extrait. On peut en ſéparer la partie colorante avec l'eſprit-de-vin, qui ne touche point au tartre. Cette eſpèce de teinture n'eſt point précipitée par l'eau ; en l'évaporant à ſiccité, le réſidu s'enflamme facilement, & eſt diſſoluble dans l'eau ; c'eſt une véritable ſubſtance réſino-extractive que l'eſprit ardent formé par la fermentation a enlevée de la pellicule des raiſins. On voit d'après cette analyſe, que le vin eſt véritablement compoſé d'eau, d'eſprit ardent, de tartre, & d'une matière colorante. Nous connoiſſons la nature & les propriétés de deux de ces ſubſtances, de l'eau & de l'extrait colorant, il ne nous reſte plus qu'à examiner celles de l'eſprit ardent & du tartre.

Avant de parler de ces deux matières, nous devons dire un mot d'une ſubſtance qui ſe précipite du vin pendant la fermentation, & qu'on appelle lie. C'eſt un compoſé de pepins, de pelures de raiſins, de tartre groſſier & de vitriol de potaſſe. On en retire de l'eau-de-vie en la diſtillant à feu nu. Si on la traite à la cornue, elle donne du phlegme acide, de l'huile, de l'alkali volatil, & ſon charbon contient de la craie de potaſſe & du vitriol de potaſſe. L'incinération de la lie du vin, faite à l'air libre, fournit un alkali fixe végétal cauſtique & mêlé de tartre vitriolé, qui eſt connu dans les arts ſous le nom de *cendres gravelées*. Les détails dans leſquels nous allons entrer ſur les propriétés de l'eſprit-de-vin & du tartre, compléteront ce que nous venons de dire ſur la lie.



CHAPITRE XXI.

Du produit de la fermentation ſpiritueuſe ou de l'Eſprit ardent.

L'Eau-de-vie que l'on retire en diſtillant le vin à feu nu, eſt un compoſé d'eſprit ardent, d'eau, & d'une petite portion de matière huileuſe. Pour ſéparer ces ſubſtances, & obtenir l'eſprit ardent pur, on ſe ſert de la diſtillation. Il y a pluſieurs procédés pour diſtiller l'eſprit-de-vin. M. Baumé conſeille de diſtiller l'eau-de-vie au bain-marie un aſſez grand nombre de fois, pour en tirer tout ce qu'elle contient de ſpiritueux. Il recommande de ſéparer le premier quart du produit de la première diſtillation, & de mettre également à part la première moitié du produit des diſtillations ſuivantes; on mêle enſemble tous ces premiers produits, & on les rectifie à une chaleur douce. La première moitié de liqueur qui paſſe dans cette rectification, eſt l'eſprit ardent le plus pur & le plus fort, nommé *alkool du vin*; le reſte eſt un eſprit moins fort, mais encore très-bon pour les uſages ordinaires. Rouelle

prefcrivoit de retirer par la diftillation au bain-marie, la moitié de l'eau-de-vie employée; ce premier produit eft de l'efprit-de-vin commun; en le rectifiant deux fois, & le réduifant environ à deux tiers, on obtient de l'efprit-de-vin plus fort, que l'on diftille de nouveau avec de l'eau, d'après le procédé de Kunckel; l'eau fépare l'efprit-de-vin de l'huile qui l'altéroit : on rectifie cet efprit diftillé avec l'eau, & on eft sûr alors de l'avoir parfaitement pur. Le réfidu de l'eau-de-vie diftillée n'eft qu'une eau chargée de quelques parties colorantes, & furnagée par une efpèce d'huile particulière.

On conçoit que ce fluide peut, d'après les différens procédés que l'on emploie, avoir différens degrés de force & de pureté. On a cherché depuis long-tems des moyens de reconnoître fa pureté. On a cru d'abord que l'efprit-de-vin qui s'enflamme facilement, & qui ne laiffe aucun réfidu, étoit très-pur; mais on fait aujourd'hui que la chaleur excitée par fa combuftion, eft affez forte pour diffiper tout le phlegme qu'il pourroit contenir. On a propofé l'épreuve de la poudre; lorfque l'efprit-de-vin allumé dans une cuiller fur de la poudre à canon ne l'enflamme pas, il eft regardé comme mauvais; fi, au contraire, il y met le feu, on

le juge très-bon. Mais cette épreuve eſt fautive & trompeuſe, car en mettant beaucoup du meilleur eſprit-de-vin ſur peu de poudre, l'eau qu'il fournit dans ſa combuſtion, humecte la poudre, & elle ne s'allumera pas, tandis qu'on pourra l'enflammer en faiſant brûler à ſa ſurface une très-petite quantité d'eſprit-de-vin phlegmatique. Ce moyen n'eſt donc pas plus sûr que le premier. Boerhaave a donné un très-bon procédé pour connoître la pureté de ce fluide; il conſiſte à jeter dans l'eſprit-de-vin du ſel fixe de tartre bien ſec en poudre. Il s'unit à l'eau ſurabondante de l'eſprit-de-vin, & il forme un fluide plus peſant & plus coloré que l'eſprit ardent, & qui ne ſe mêle point avec ce dernier qui le ſurnage. Enfin, M. Baumé, fondé ſur ce que l'eſprit-de-vin eſt d'autant plus léger que l'eau, qu'il eſt plus pur, a imaginé un aréomètre, à l'aide duquel on peut déterminer d'une manière exacte le degré de pureté de ce fluide & de toutes les liqueurs ſpiritueuſes. Cet inſtrument plongé dans l'eſprit-de-vin, s'y enfonce d'autant plus que ce fluide eſt plus pur. Il s'eſt aſſuré par des expériences bien faites, que l'eſprit-de-vin le plus pur & le plus rectifié donne trente-huit degrés à ſon aréomètre. On peut voir dans ſes Elémens de Pharmacie, la manière de conſtruire cet inſtru-

ment, ainſi que les réſultats que l'eſprit-de-vin mêlé avec différentes quantités d'eau a donnés; ce qui peut ſervir à faire reconnoître par comparaiſon l'eſprit-de-vin qu'on examine au pèſe-liqueur.

L'eſprit ardent pur obtenu par le procédé que nous venons de décrire, eſt un fluide tranſparent, très-mobile, très-léger, qui pèſe ſix gros quarante-huit grains, dans une bouteille qui tient une once d'eau diſtillée. Son odeur eſt pénétrante & agréable; ſa ſaveur eſt vive & chaude. Il eſt extrêmement volatil. Lorſqu'on le chauffe même légèrement dans des vaiſſeaux fermés, il s'élève & paſſe ſans altération dans les récipiens; il ſe concentre par ce moyen, & il ſe ſépare du peu d'eau qu'il pourroit contenir. C'eſt pour cela que les premières portions ſont les plus ſuaves, les plus volatiles & les plus pures. On croyoit autrefois que, lorſqu'on diſtille de l'eſprit-de-vin, il ſe dégageoit toujours une grande quantité d'air; on ſait aujourd'hui que c'eſt la partie ſpiritueuſe qui ſe ſépare de l'eau, & qui ſe volatiliſe dans l'état de gaz.

Lorſqu'on chauffe l'eſprit ardent avec le contact de l'air, il s'allume bientôt & préſente une flamme légère, blanche dans le milieu, & bleue ſur ſes bords, il brûle ainſi ſans laiſſer aucun

résidu, lorsqu'il est bien déphlegmé. Plusieurs chimistes ont essayé de savoir ce que donne l'esprit-de-vin en brûlant. Il se sont assurés que sa flamme n'est accompagnée d'aucune suie ni d'aucune fumée, & qu'en recevant ce qui s'en volatilise, on n'obtient que de l'eau pure, insipide, inodore & absolument dans l'état d'eau distillée. Boerhaave pensoit d'après ce phénomène, que la flamme étoit dûe à l'eau, & cette opinion est confirmée par ce qu'on fait aujourd'hui sur le gaz inflammable obtenu de la décomposition de l'eau, & par l'eau qu'on obtient en brûlant du gaz inflammable. M. Lavoisier a découvert en brûlant de l'esprit-de-vin dans une cheminée propre à en recueillir les vapeurs, que l'on obtient plus d'eau que l'on n'emploie d'esprit ardent; ce qui prouve que cette liqueur contient une grande quantité de gaz inflammable; d'un autre côté, M. Berthollet a remarqué que lorsqu'on fait brûler un mélange de cet esprit & d'eau, le fluide résidu précipite l'eau de chaux; cette expérience annonce que l'esprit ardent contient un peu de matière charbonneuse qui par sa combustion ou sa combinaison avec l'oxigyne, forme de l'acide craieux. Les chimistes ont adopté différentes opinions sur sa nature. Stahl, Boerhaave, & plusieurs autres ont regardé ce fluide comme composé

d'une huile très-tenue, d'un acide atténué, & d'eau. C'eſt donc, ſuivant cette opinion, une ſorte de ſavon acide. D'autres, à la tête deſquels on doit placer Cartheuſer & Macquer, penſent que l'eſprit-de-vin eſt formé de l'union du phlogiſtique avec l'eau. On ne connoît pas encore bien la nature de cette liqueur.

L'eſprit-de-vin expoſé à l'air s'évapore à une température de dix degrés au-deſſus de la glace, & il ne laiſſe aucune eſpèce de réſidu, ſi ce n'eſt un peu d'eau, lorſqu'il n'eſt pas très-déphlegmé. Cette évaporation à l'air eſt d'autant plus rapide, que l'atmoſphère eſt plus chaude; elle produit un froid plus ou moins vif, ſuivant ſa rapidité; à 68 degrés de chaleur au-deſſus de 0, l'eſprit-de-vin eſt ſous forme de fluide élaſtique.

L'eſprit-de-vin s'unit à l'eau en toutes proportions, & il y eſt parfaitement diſſoluble. Cette diſſolution ſe fait avec chaleur, & elle forme des eſpèces d'eaux-de-vie d'autant plus fortes, que l'eſprit-de-vin y eſt en plus grande quantité. L'affinité de combinaiſon entre ces deux fluides eſt ſi forte, que l'eau eſt capable de ſéparer de l'eſprit ardent pluſieurs corps qui lui ſont unis, & que réciproquement l'eſprit-de-vin décompoſe la plupart des diſſolutions ſalines, & en précipite les ſels. C'eſt d'après

cette dernière propriété que Boulduc a proposé de se servir d'esprit-de-vin pour précipiter les sels contenus dans les eaux minérales, & pour les obtenir sans altération.

L'esprit-de-vin n'a point d'action sur les terres pures. On ne sait point s'il seroit altéré par la terre pesante & la magnésie. La chaux paroît susceptible de lui faire éprouver quelque changement, puisque, lorsqu'on distille l'esprit-de-vin sur cette substance salino-terreuse, ce fluide acquiert de l'odeur; mais on n'a pas suivi cette altération.

Les alkalis fixes paroissent décomposer réellement l'esprit-de-vin, comme le prouve la préparation connue en pharmacie sous le nom de *teinture âcre de tartre*. Pour préparer ce médicament, on fait fondre de la potasse dans un creuset, on la pulvérise toute chaude, on la met dans un matras; on verse de l'esprit-de-vin très-déphlegmé trois ou quatre travers de doigt au-dessus du sel; on bouche le matras avec un autre plus petit; on les lute ensemble & on fait digérer le tout au bain de sable, jusqu'à ce que l'esprit-de-vin ait acquis une couleur rougeâtre. Il reste plus ou moins d'alkali au fond du vaisseau. En distillant la teinture âcre de tartre, on obtient un esprit-de-vin d'une odeur suave, peu altéré, & il reste dans la cornue une matière

femblable à un extrait favonneux, qui diftillée à feu nu, donne de l'efprit-de-vin, de l'efprit alkali volatil, & une huile empyreumatique légère; il fe forme dans cette opération un peu de charbon, dans lequel on retrouve de la potaffe. Cette expérience femble démontrer que l'efprit-de-vin contient une huile dont l'alkali fixe s'empare, & avec laquelle il forme un véritable favon, qui fe trouve diffous dans la portion d'efprit ardent non décompofé. Le *lilium* de *Paracelfe* ne diffère de la teinture âcre de tartre que parce que l'alkali fixe qu'on emploie pour le préparer, paroît avoir été mis dans l'état de caufticité par les chaux métalliques avec lefquelles il a été chauffé. On fait fondre enfemble les régules d'antimoine martial, jovial, & de vénus à la dofe de quatre onces de chaque, on les réduit en poudre, on les fait détonner avec dix-huit onces de nitre & autant de tartre; on pouffe à la fonte, on pulvérife ce mêlange, on le met dans un matras, & on verfe pardeffus de l'efprit-de-vin bien déphlegmé, jufqu'à ce qu'il furnage de trois ou quatre travers de doigt. Ce mêlange mis en digeftion fur un bain de fable, prend une belle couleur rouge, plus foncée que la teinture âcre de tartre, & elle préfente tous les mêmes phénomènes; on peut faire cette dernière entièrement fem-

blable au lilium de Paracelse, en faisant digérer l'esprit-de-vin sur l'alkali fixe caustique, au lieu de se servir de sel fixe de tartre, que l'action du feu ne prive pas entièrement d'acide craieux; à moins qu'on ne le tienne rouge pendant long-tems. M. Berthollet s'est assuré que ces teintures ne sont que des dissolutions de potasse caustique dans l'esprit-de-vin, & qu'elles fournissent un moyen utile d'obtenir cet alkali très-pur, en le séparant par l'évaporation. L'esprit-de-vin a la même action sur la soude pure. La teinture âcre de tartre & le lilium sont de très-bons toniques & de puissans fondans. On les emploie dans tous les cas où les forces des malades ne sont point suffisantes pour favoriser les crises, comme dans la fièvre maligne, les petites véroles de mauvais caractère, &c.

On n'a point encore bien examiné l'action de l'alkali volatil caustique sur l'esprit-de-vin.

Tous les acides présentent avec ce fluide spiritueux des phénomènes fort importans à observer; lorsqu'on verse de l'huile de vitriol bien concentrée sur partie égale d'esprit de-vin rectifié, il se produit une chaleur & un sifflement remarquables; ces deux substances se colorent, & il se dégage en même tems une odeur suave, comparable à celle du citron ou des pommes de reinette. Si l'on place la cornue dans la-

quelle on fait ordinairement ce mêlange, sur un bain de sable échauffé, & qu'on y adapte deux grands ballons, dont le premier plonge dans une terrine pleine d'eau froide, on obtient, 1°. un esprit-de-vin d'une odeur suave; 2°. une liqueur nommée *éther*, d'une odeur très-suave, d'une volatilité extrême, & dont la présence est annoncée par l'ébullition de la liqueur contenue dans la cornue, & par les grosses stries qui sillonnent la voûte de ce vaisseau. On a soin de rafraîchir le ballon qui le reçoit, avec des linges mouillés. 3°. Après l'éther, il passe un esprit sulfureux, dont la couleur blanche & l'odeur avertissent qu'on doit déluter le ballon pour avoir l'éther séparé. 4°. Il se volatilise en même tems une huile légère, jaunâtre, qu'on appelle huile douce de vin. On doit modérer beaucoup le feu après que l'éther est passé, parce que la matière contenue dans la cornue est noire, épaisse, & se boursouffle considérablement. 5°. Lorsque l'huile douce est toute distillée, il passe encore de l'acide sulfureux, qui devient de plus en plus épais, & n'est plus à la fin que de l'huile de vitriol noire & sale. 6°. En continuant cette opération par un feu doux, on parvient à dessécher entièrement le résidu, & à lui donner la forme & la consistance d'un bitume. On en retire une liqueur acide,

acide, & une ſubſtance sèche & jaunâtre comme du ſoufre, en expoſant ce bitume à un feu très-fort. M. Baumé, qui a fait une grande ſuite de travaux ſur l'éther vitriolique, a examiné ce réſidu avec beaucoup de ſoin; il y a trouvé du vitriol martial, du bleu de Pruſſe, une ſubſtance ſaline & une terre particulière, dont il n'a point déterminé la nature: il aſſure même que le ſublimé jaunâtre qu'il fournit, n'eſt point du ſoufre, & qu'il reſte blanc & pulvérulent, ſans s'enflammer ſur les charbons. Nous ajouterons à ces détails, que le réſidu de l'éther peut refournir de nouvel éther en y ajoutant, ſuivant le procédé de M. Cadet, un tiers d'eſprit-de-vin déphlegmé par le ſel de tartre, & en diſtillant ce mêlange. On peut réitérer pluſieurs fois ces diſtillations, & retirer ainſi d'un mêlange de ſix livres d'huile de vitriol & d'eſprit-de-vin, auquel on ajoute ſucceſſivement quinze livres de ce dernier fluide, plus de dix livres de bon éther.

L'opération que nous venons de décrire, eſt une des plus ſingulières que la chimie fourniſſe par les phénomènes qu'elle préſente, & en même tems une des plus importantes, par les lumières qu'elle peut répandre ſur la compoſition de l'eſprit-de-vin. Il y a ſur la formation de l'éther, deux opinions qu'il eſt néceſſaire

de faire connoître. Macquer, qui, comme nous l'avons dit, regarde l'esprit-de-vin comme un composé d'eau & de phlogistique, pense que l'huile de vitriol enlève l'eau de cette substance, & la rapproche de plus en plus des caractères de l'huile. Ainsi, suivant cette opinion, il passe d'abord de l'esprit-de-vin peu altéré, ensuite un fluide qui tient le milieu entre l'esprit-de-vin & l'huile, qui est l'éther, & enfin une véritable huile; parce que l'huile de vitriol agit avec d'autant plus d'énergie sur les principes de l'esprit-de-vin, que la chaleur employée pour obtenir l'éther est plus forte. Bucquet, frappé d'une objection forte qu'il avoit faite à cette théorie, sur ce qu'il étoit difficile de concevoir comment l'huile de vitriol, chargée dès le commencement de son action sur l'esprit-de-vin, d'une certaine quantité d'eau qu'elle avoit enlevée à ce fluide, pouvoit, quoique phlegmatique, réagir assez sur une autre portion du même esprit pour le mettre dans l'état huileux, a proposé une autre opinion sur la production de l'éther; il regardoit l'esprit-de-vin comme un fluide composé d'huile, d'acide & d'eau; il pensoit que lorsqu'on mêloit l'acide vitriolique à cet esprit, il résultoit de ce mélange une sorte de fluide bitumineux, qui fournissoit par la chaleur les mêmes principes que tous les

bitumes, c'eſt-à-dire, une huile légère, très-odorante, très-combuſtible, une eſpèce de naphte qui étoit l'éther, & enſuite une huile moins volatile & plus colorée que la première, qui étoit l'huile douce du vin; on verra en effet par les propriétés de l'éther, que nous allons examiner, que ce fluide a tous les caractères d'une huile très-tenue, & telle que le naphte. Cette théorie n'explique point aſſez clairement ce qui ſe paſſe dans la préparation de l'éther; il paroît que l'oxigyne eſt enlevé à l'acide vitriolique par l'eſprit-de-vin, & que c'eſt ce principe qui conſtitue en partie l'éther.

L'éther obtenu par le procédé que nous avons décrit, n'eſt pas très-pur; il eſt uni à de l'eſprit-de-vin & à de l'acide ſulfureux. Pour le rectifier, on le diſtille dans une cornue au bain de ſable, avec de l'alkali fixe. Ce ſel ſe combine avec l'acide ſulfureux, & l'éther paſſe très-pur à la plus douce chaleur. Si l'on ſépare la première moitié de ce produit, on obtient l'éther le plus pur & le plus rectifié.

L'éther eſt un fluide beaucoup plus léger que l'eſprit-de-vin, d'une odeur forte, ſuave & très-expanſible, d'une ſaveur chaude & piquante. Il eſt ſi volatil, qu'en le verſant ou en l'agitant, il ſe diſſipe en un inſtant. Il produit dans ſon évaporation un froid tel qu'il peut faire geler

l'eau, comme M. Baumé l'a démontré par ses belles expériences. Il se réduit en une sorte de gaz éthéré, qui brûle avec rapidité. L'air qui tient de l'éther en dissolution, peut passer à travers l'eau, sans cesser d'être inflammable & odorant. L'éther s'allume très-facilement, dès qu'on le chauffe à l'air libre ou qu'on en approche un corps enflammé; l'étincelle électrique l'allume de même. Il répand une flamme blanche fort lumineuse, & il laisse une tracé noire comme charboneuse à la surface des corps que l'on expose à sa flamme. M. Lavoisier a constaté qu'il se forme de l'acide craieux pendant la combustion de cette liqueur, & M. Schéele que le résidu de l'éther brûlé sur un peu d'eau contient de l'acide vitriolique.

L'éther se dissout dans dix parties d'eau, suivant M. le comte de Lauraguais. On n'a point encore examiné en détail les phénomènes que l'éther présenteroit avec toutes les substances salines; on ne connoît bien que l'action de quelques acides. La chaux & les alkalis fixes ne paroissent point susceptibles de l'altérer. L'alkali volatil caustique s'y mêle en toutes proportions, & il forme une matière dont l'odeur mixte pourroit être très-utile dans les asphixies & les maladies spasmodiques. L'huile de vitriol s'échauffe beaucoup avec l'éther, & elle peut

en convertir une bonne partie en huile douce du vin par la diſtillation. L'acide nitreux fumant y excite une efferveſcence conſidérable, & l'éther ſemble devenir plus conſiſtant, plus coloré & plus huileux dans cette expérience. On n'a point combiné l'éther avec les autres matières ſalines, ni même avec les ſubſtances inflammables minérales. On s'eſt ſeulement aſſuré qu'il diſſout les huiles eſſentielles & les réſines comme l'eſprit-de-vin; & les médecins emploient ſouvent des teintures éthérées.

L'éther eſt regardé en médecine comme un tonique puiſſant, & comme un très-bon anti-ſpaſmodique. On l'emploie dans les accès hiſtériques, dans les coliques ſpaſmodiques. Il s'oppoſe promptement aux vices de la digeſtion, qui ont pour cauſe la foibleſſe de l'eſtomac. On ne doit l'adminiſtrer qu'avec prudence, parce qu'on ſait que ſon uſage exceſſif eſt dangereux; on s'en ſert encore avec ſuccès à l'extérieur, dans les douleurs de tête, dans les brûlures, &c. Hoffman, qui s'eſt beaucoup occupé des combinaiſons de l'eſprit-de-vin avec l'acide vitriolique, ſe ſervoit d'un médicament compoſé d'huile douce du vin diſſoute dans l'eſprit-de-vin, qu'il appeloit liqueur minérale anodyne. La faculté de médecine de Paris a ajouté l'éther à cette liqueur, & elle a preſcrit

dans son dispensaire de la préparer en mêlant deux onces de l'esprit-de-vin qui passe avant l'éther, deux onces d'éther, & douze gouttes d'huile douce de vin. Ce médicament s'emploie comme l'éther; mais il n'a pas à beaucoup près la même vertu.

L'acide nitreux agit d'une manière très-rapide sur l'esprit-de-vin. M. Navier est le premier qui ait donné un procédé facile & peu dispendieux pour préparer l'éther nitreux. On prend d'après ce chimiste, une bouteille de Sèves très-forte, on y verse douze onces d'esprit-de-vin bien pur & bien rectifié, & on la plonge dans l'eau froide, ou mieux encore dans la glace; on ajoute à plusieurs reprises, & en agitant chaque fois le mélange, huit onces d'esprit de nitre, on la bouche avec un bouchon de liège, qu'on assujettit avec de la peau, & qu'on ficèle bien. On laisse ce mélange en repos dans un endroit écarté, pour prévenir les acidens de la fracture de la bouteille, qui quelquefois a lieu. Au bout de quelques heures, il s'élève des bulles du fond de ce vaisseau, & il se rassemble à la surface de la liqueur, des gouttes qui forment peu à peu une couche de véritable éther. Ce dégagement a lieu pendant quatre à six jours. Dès qu'on n'apperçoit plus de mouvement dans la liqueur, on

perce le bouchon avec un poinçon pour laisser échapper une certaine quantité d'air, qui, sans cette précaution, sortiroit brusquement en débouchant la bouteille, & entraîneroit l'éther, qui seroit perdu. Lorsque l'air est dissipé, on débouche la bouteille, on verse la liqueur qu'elle contient dans un entonnoir, dont on bouche la tige avec le doigt, on sépare le résidu d'avec l'éther qui le surnage, & on reçoit ce dernier dans un flacon à part.

M. Woulfe a donné un autre procédé pour préparer l'éther nitreux. Il consiste à employer des vaisseaux très-grands, pour offrir beaucoup d'espace à l'air qui se dégage. On prend un ballon de verre blanc de huit à dix pintes, terminé par un col de sept à huit pieds de long; on le pose sur un trépied assez élevé pour qu'on puisse placer dessous un réchaud; on ajuste au col de ce matras un chapiteau tubulé, au bec duquel on adapte un tuyau de verre de sept à huit pieds; ce dernier est reçu par son extrêmité inférieure dans un ballon à deux pointes, percé en-dessous d'une tubulure à laquelle on joint un flacon; on ajoute, à la troisième tubulure de ce ballon les bouteilles qui constituent l'appareil de Woulfe que nous avons décrit plusieurs fois. Lorsque tous ces vaisseaux sont bien lutés, on verse dans le matras par la tu-

bulure du chapiteau, une livre d'esprit-de-vin rectifié & autant d'esprit de nitre fumant; on bouche ensuite le chapiteau avec un bouchon de cristal, qu'on enveloppe d'une peau ficelée. Dès que le mêlange est fait, il s'échauffe beaucoup; il s'en dégage des vapeurs qui parcourent rapidement le col du ballon; & en chauffant ce dernier jusqu'à l'ébullition de la liqueur qu'il contient, il passe de l'éther nitreux dans le ballon qui sert de récipient. Ce procédé, quoique fort ingénieux, a plusieurs inconvéniens. L'appareil est long à établir, il est très-cher & très-embarrassant; en outre, il expose à des dangers, parceque malgré l'espace donné aux vapeurs, elles se dégagent si rapidement, qu'il est arrivé plusieurs fois que les vaisseaux se sont brisés avec fracas.

M. Bogues a publié en 1773 une autre manière de faire l'éther nitreux. Il conseille de mêler dans une cornue de verre de huit pintes, une livre d'esprit-de-vin avec une livre d'acide nitreux affoibli au point de ne donner que vingt-quatre degrés au pèse-liqueur de M. Baumé; d'adapter à la cornue un ballon de douze pintes; de donner passage à l'air en ajustant deux tuyaux de plume à la jonction des luts, & de distiller à un feu très-doux, en n'enfonçant que très-peu la cornue dans le sa-

ble. Il a eu par ce moyen six onces d'un éther nitreux assez pur. Il paroît, d'après ce qu'a dit M. l'abbé Rozier, que M. Mitouard employoit, dès 1770, un procédé assez semblable à celui de M. Bogues. Ce chimiste mettoit quatre onces d'esprit de nitre fumant avec douze onces d'esprit-de-vin, en distillation dans une cornue, qu'il ne faisoit que poser légèrement sur le sable, & il obtenoit, par ce moyen qui paroît le plus simple de tous, de l'éther nitreux semblable à celui de M. Navier. Enfin, M. de la Planche, apothicaire de Paris, a imaginé successivement deux méthodes de préparer l'éther nitreux d'une manière assez commode. La première consiste à mettre du nitre dans une cornue de grès tubulée, à laquelle on adapte un grand ballon ou deux enfilés, à verser par la tubulure d'abord de l'huile de vitriol, ensuite de l'esprit-de-vin. L'acide vitriolique dégage l'esprit de nitre qui réagit sur l'esprit-de-vin, & forme presque sur le champ de l'éther nitreux. Comme on pouvoit soupçonner que l'éther préparé par ce moyen étoit en partie vitriolique, il a substitué à cette première méthode un second procédé fort ingénieux. Il adapte à une cornue de verre tubulée, dans laquelle il a mis six livres de nitre bien sec, une allonge & un ballon qui communique par

un tube recourbé à une bouteille vide. Cette dernière plonge à l'aide d'un ſyphon dans une autre bouteille qui contient trois livres d'eſprit-de-vin le plus parfait. Le tout bien luté & la cornue poſée ſur un bain de cendre, on jette ſur le nitre, par la tubulure de ce dernier vaiſſeau, trois livres d'huile de vitriol très-pure; on ferme la cornue avec un bouchon de criſtal; on donne le feu juſqu'à l'ébullition, & on l'entretient dans cet état juſqu'à ce qu'il ne paſſe plus de vapeurs. Dans cette expérience l'acide vitriolique dégage celui du nitre qui paſſe en partie dans le ballon & en partie dans le ſecond flacon. L'opération finie, le ballon contient de l'eſprit de nitre fumant, la cornue du vitriol de potaſſe, & le ſecond flacon une liqueur éthérée. On diſtille cette dernière dans une cornue avec un ſimple ballon, & on ne prend que les deux tiers du produit. On diſtille ce produit avec un cinquième d'eſprit de nitre fumant, qu'on y verſe peu à peu à l'aide d'un entonnoir de verre à longue tige; on n'obtient que les deux tiers; enfin, on rectifie ce ſecond produit ſur du ſel de tartre, on en retire d'abord quatre onces, puis les trois quarts du reſte. Les quatre onces ſont de l'éther nitreux très-pur; les trois quarts du reſte ſont une liqueur minérale anodyne nitreuſe. Les réſidus

dès deux rectifications sont de l'esprit de nitre dulcifié.

L'éther nitreux obtenu par tous ces différens procédés, est un fluide jaunâtre, aussi volatil & aussi évaporable que l'éther vitriolique; son odeur est analogue à celle de ce dernier, quoiqu'elle soit plus forte & moins suave; sa saveur est chaude & plus désagréable que celle de l'éther vitriolique. Il contient un peu d'acide surabondant; il fait sauter le bouchon des flacons dans lesquels il est renfermé, parce qu'il s'en dégage continuellement une grande quantité d'air; il répand en brûlant une flamme plus brillante & une fumée plus épaisse que l'éther vitriolique; il laisse aussi un charbon un peu plus abondant; enfin, il enlève comme l'éther vitriolique l'or de sa dissolution, & il s'en charge d'une certaine quantité.

Le résidu de l'éther nitreux est d'une couleur jaune citrine; son odeur est acide & aromatique; sa saveur est piquante & imite celle du vinaigre distillé. Si on le distille, il donne, suivant M. Baumé, une liqueur claire, d'une odeur plus suave que celle de l'éther nitreux, d'un goût acide agréable, qui rougit le sirop de violettes, s'unit à l'eau en toutes proportions, & fait effervescence avec la craie de potasse. Il reste ensuite dans la cornue une ma-

tière jaune ambrée, friable, semblable à du succin, qui attire l'humidité de l'air, & y devient poisseuse, qui se dissout dans l'eau sans la rendre mucilagineuse. Cette substance, que M. Baumé appelle gummi-savonneuse, donne à la cornue quelques gouttes d'une liqueur acidulée, très-claire, d'une consistance huileuse & d'une légère odeur empyreumatique. Il reste après la distillation un charbon spongieux, brillant, sans saveur, très-fixe au feu. Bucquet dit que si on fait évaporer la liqueur qui reste après la formation de l'éther nitreux, elle prend la consistance d'un mucilage, & qu'il s'y forme au bout d'un tems plus ou moins long des cristaux salins, assez semblables à des chenilles velues, auxquels on a donné le nom de cristaux d'Hiœrne, d'après celui du chimiste qui les a le premier décrits; depuis on a découvert que ce résidu est de l'acide du sucre : ce qui prouve que la base combustible qui forme cet acide est contenue dans l'esprit-de-vin.

L'acide muriatique n'a pas d'action sensible sur l'esprit-de-vin; cet acide n'est que dulcifié par le simple mélange de cette liqueur, comme le font les deux autres mêlés en petite quantité avec l'esprit-de-vin. M. Baumé, dans sa dissertation sur l'éther, dit avoir obtenu un peu d'éther marin, en faisant rencontrer l'esprit de sel &

l'esprit-de-vin en vapeurs. Ludolf & Pott ont employé le beurre d'antimoine dans cette vue. M. le baron de Bornès a prescrit de dissoudre des fleurs de zinc dans l'acide marin, & de distiller le sel concentré par l'évaporation dans des vaisseaux fermés, avec l'esprit-de-vin. Ce procédé donne assez facilement de l'éther marin. Mais personne n'a suivi ce travail avec autant de zèle & de succès que M. le marquis de Courtanvaux. On verse dans une cornue de verre, suivant le procédé de ce chimiste, une pinte d'esprit-de-vin avec deux livres & demie de liqueur fumante de Libavius; il s'excite une chaleur très-forte, & il s'élève une vapeur blanche suffoquante qui disparoît dès qu'on agite le mélange; il se dégage une odeur agréable, & la liqueur prend une couleur citrine. On place la cornue sur un bain de sable chaud; on lute deux ballons, dont le dernier est plongé dans de l'eau froide. Il passe bientôt un esprit-de-vin déphlegmé; l'éther monte ensuite; on s'en apperçoit à son odeur suave & aux stries qu'il forme sur la voûte de la cornue. Dès que cette odeur change & devient forte & suffoquante, on change de récipient, & l'on continue de distiller; on obtient une liqueur acide claire, surnagée de quelques gouttes d'huile douce à laquelle succède une ma-

tière jaune, d'une confiftance butyreufe, un vrai beurre d'étain, & enfin une liqueur brune, pefante, qui exhale des vapeurs blanches fort abondantes. Il refte dans la cornue une matière grife pulvérulente, qui eft une chaux d'étain. On verfe le produit éthéré dans une cornue fur de l'huile de tartre, il fe fait une vive effervefcence & un précipité fort abondant, dû à l'étain que l'acide enlève avec lui pendant la diftillation. On ajoute un peu d'eau, & on diftille à une chaleur douce; on obtient la moitié environ de ce produit éthéré. Toutes les liqueurs qui paffent après l'éther muriatique font très-chargées d'étain; elles attirent l'humidité de l'air, elles, s'uniffent à l'eau fans rien précipiter. On ne favoit pas à quoi attribuer l'action fi rapide de l'acide muriatique contenu dans la liqueur fumante fur l'efprit-de-vin, tandis que cet acide pur n'y agit en aucune manière; mais il paroît d'après la découverte de M. Schéele, que cela eft dû à ce que cet acide eft alors dans l'état déphlogiftiqué ou aëré fuivant la nouvelle doctrine, & que c'eft à l'excès de la bafe de l'air qu'il contient, qu'il faut attribuer la propriété qu'il a de convertir l'efprit-de-vin en éther. Telle eft la théorie que j'avois donnée le premier de cette opération en 1781, & que les travaux de MM. Berthollet & Pelletier ont confirmée.

M. de la Planche l'apoticaire a proposé pour préparer l'éther muriatique de verser dans une cornue tubulée, de l'huile de vitriol & de l'esprit-de-vin, sur du sel marin décrépité. Le gaz acide muriatique dégagé par l'acide vitriolique, rencontre dans le ballon l'esprit-de-vin en vapeurs, avec lequel il se combine. Il en résulte un acide éthéré que l'on rectifie sur de l'alkali fixe, pour en obtenir l'éther pur. Il paroît que dans ce procédé, l'acide muriatique enlève une portion d'oxigyne à l'acide vitriolique.

L'éther muriatique est très-transparent, très-volatil; il a à peu près la même odeur que l'éther vitriolique; il brûle comme lui, & donne une fumée semblable à la sienne. Mais il en diffère par deux propriétés; l'une, c'est d'exhaler, en brûlant, une odeur aussi piquante & aussi vive que l'acide sulfureux; l'autre, c'est d'avoir une saveur stiptique, semblable à celle de l'alun. Ces deux phénomènes indiquent que cet éther est différent & peut être moins parfait que les deux premiers; sans doute qu'en continuant l'examen de ses autres propriétés, on lui trouvera encore des différences plus singulières.

Après avoir rendu compte de l'action de trois acides minéraux sur l'esprit-de-vin, nous devons reprendre l'histoire de ce fluide. On

n'a que peu examiné l'action des autres acides sur l'esprit-de-vin. On sait seulement qu'il s'unit facilement avec l'acide du borax ou le sel sédatif, que ce sel communique à sa flamme une couleur verte, que l'esprit-de-vin absorbe plus que son volume d'acide craieux. Quant aux sels neutres, Macquer a déterminé que les sels vitrioliques ne s'y dissolvent que difficilement, que les nitreux & les muriatiques s'y unissent beaucoup mieux, & qu'en général il dissout d'autant plus ces substances, que leur acide y est moins adhérent L'esprit-de-vin bouilli sur les vitriols de potasse & de soude, n'en a rien dissous. Les craies de potasse & de soude ne s'y unissent point : la plupart des sels ammoniacaux s'y combinent. Les sels terreux déliquescens, tels que les nitres & les muriates calcaires & magnésiens, s'y dissolvent très-bien. Quelques sels métalliques y sont aussi très-solubles, tels que le vitriol martial à l'état d'eau mère, le nitre cuivreux, les muriates de fer & de cuivre, le sublimé corrosif; tous les sels cuivreux donnent une très-belle couleur verte à sa flamme. M. de Morveau a donné depuis Macquer une table très-exacte des degrés de solubilité des sels par l'esprit ardent; cette table est insérée dans le Journal de physique.

L'esprit-de-vin ne dissout pas le soufre en

masse

maſſe ni en poudre, mais il s'y unit lorſque ces deux corps ſont en contact dans l'état de vapeurs, d'après la découverte de M. le comte de Lauraguais. Son procédé conſiſte à mettre des fleurs de ſoufre dans une cucurbite de verre, à placer dans le même vaiſſeau & ſur les fleurs de ſoufre un bocal plein d'eſprit-de-vin, & à chauffer la cucurbite au bain de ſable, en y adaptant un chapiteau & un récipient. Le ſoufre ſe volatiliſe en même-tems que l'eſprit-de-vin; ces deux ſubſtances ſe combinent, & le fluide qui coule dans le récipient eſt un peu trouble & répand une odeur fétide. Il contient environ un grain de ſoufre par gros d'eſprit-de-vin. J'ai découvert qu'on obtient la même combinaiſon en diſtillant les eaux hépatiſées, telles que celle d'Enghien avec de l'eſprit-de-vin.

L'eſprit ardent n'a aucune action ſur les matières métalliques, ni ſur leurs chaux. Il diſſout en partie quelques bitumes, tels que le ſuccin & l'ambre gris; il ne touche point à ceux qui ſont noirs & charbonés, on obſerve que lorſqu'il a été diſtillé ſur les alkalis fixes, il s'unit mieux à ces bitumes, & que ce ſel, mêlé avec ces derniers, les rend beaucoup plus diſſolubles, en les mettant ſans doute dans un état ſavonneux.

Il eſt peu de matières végétales ſur leſquelles

l'eſprit-de-vin ne puiſſe avoir une action plus ou moins marquée; les extraits y perdent leur partie colorante & ſouvent toute leur ſubſtance, lorſqu'ils ſont de la nature des extracto-réſineux ou des réſino-extractifs; les ſucs ſucrés & ſavonneux s'y uniſſent. Margraf a retiré, par l'eſprit ardent un ſel eſſentiel ſucré de la betterave, du chervis, du panais, &c. Mais les matières avec leſquelles il ſe combine le plus facilement ſont les huiles eſſentielles, l'eſprit recteur, le camphre, les baumes & les réſines. On donne le nom d'eaux diſtillées ſpiritueuſes à l'eſprit-de-vin chargé de l'eſprit recteur des plantes. Pour obtenir ces fluides, on diſtille au bain-marie l'eſprit-de vin avec les plantes odorantes. Cet eſprit s'empare du principe de l'odeur, & ſe volatiliſe avec lui; il entraîne même une certaine quantité d'huile eſſentielle, ce qui fait qu'il blanchit avec l'eau diſtillée; mais on le ſépare de ce principe étranger, en le rectifiant au bain-marie, & à une chaleur très-douce; & on a ſoin de ne retirer que les trois quarts de l'eſprit-de-vin qu'on a employé, afin d'être sûr de n'avoir que l'eſprit recteur. Ces eaux diſtillées ſpiritueuſes acquièrent une odeur plus agréable à meſure qu'elles vieilliſſent, & il paroît que le principe odorant ſe combine de plus en plus intimément avec l'eſprit-de-vin.

L'eſprit recteur a tant d'affinité avec l'eſprit-de-vin, que ce dernier eſt capable de l'enlever aux huiles eſſentielles & à l'eau. En effet, en diſtillant de l'eſprit-de-vin ſur des huiles eſſentielles & ſur l'eau chargée de l'odeur d'une plante, cet eſprit prend le principe odorant, & laiſſe l'huile & l'eau ſans odeur. On obſerve que l'eſprit-de-vin diſſout mieux les huiles eſſentielles peſantes & épaiſſes, que celles qui ſont bien fluides & légères. L'eau peut déſunir ce compoſé ; elle en précipite l'huile ſous la forme de globules blancs & opaques ; mais l'eſprit recteur reſte toujours uni à l'eſprit-de-vin. L'eſprit-de-vin diſſout facilement le camphre à froid ; mais il le diſſout en plus grande quantité, lorſqu'il eſt aidé de la chaleur. Cette diſſolution bien chargée comme de deux gros de camphre par once d'eſprit-de-vin, mêlée avec de l'eau qu'on y ajoute peu-à-peu & par gouttes, fournit une végétation criſtalline obſervée par M. Romieu ; c'eſt un filet perpendiculaire ſur lequel ſont implantées des aiguilles qui s'élèvent contre le filet, ſous un angle de ſoixante degrés. Cette expérience ne réuſſit que rarement, & elle demande beaucoup de tâtonnement pour la quantité d'eau, le refroidiſſement, &c.

On donne le nom de teintures, d'élixirs,

de baumes, de quinteſſences, &c. aux compoſés de ſucs huileux ou réſineux & d'eſprit-de-vin, qui eſt aſſez chargé de ces ſubſtances pour avoir beaucoup de couleur, & pour précipiter abondamment par l'eau. Elles ſont comme les eaux diſtillées, ou ſimples lorſqu'elles ne contiennent qu'une matière en diſſolution, oú compoſées lorſqu'elles en contiennent pluſieurs à la fois. Ces médicamens ſe préparent en général en expoſant le ſuc en poudre, ou la plante sèche dont on veut diſſoudre l'huile eſſentielle ou la réſine, à l'action de l'eſprit-de-vin que l'on aide par l'agitation & par la chaleur douce du ſoleil, ou d'un bain de ſable. Lorſque l'on veut retirer les réſines de pluſieurs plantes ou ſubſtances végétales quelconques à la fois, on a ſoin de faire digérer d'abord la matière qui eſt la moins attaquable par l'eſprit-de-vin, & d'expoſer ſucceſſivement à ſon action les ſubſtances qui y ſont le plus diſſolubles; lorſque ce menſtrue eſt autant chargé qu'il peut l'être, on le paſſe. Quelquefois on fait ſur-le-champ une teinture compoſée, en mêlant pluſieurs teintures ſimples; telle eſt la manière de préparer l'élixir de propriété, en uniſſant les teintures de myrrhe, de ſafran & d'aloës. On peut ſéparer les réſines & les baumes de l'eſprit-de-vin en verſant de l'eau

ſur les teintures, ou en les diſtillant; mais dans ces deux cas, l'eſprit-de-vin retient le principe odorant de ces ſubſtances. L'eau n'eſt pas capable de décompoſer les teintures formées avec les extracto-réſineux ou les réſino-extractifs, comme celles de rhubarbe, de ſafran, d'opium, de gomme ammoniaque, &c. parce que ces matières ſont également diſſolubles dans ces deux menſtrues.

L'eſprit-de-vin & l'eau-de-vie ont des uſages très-étendus & très-multipliés. On boit la dernière de ces liqueurs pour relever les forces abattues; mais l'excès en eſt dangereux, parce qu'elle deſsèche les fibres, & produit des tremblemens, des paralyſies, des obſtructions, des hydropiſies. On emploie l'eſprit-de-vin pur ou uni au camphre à l'extérieur pour arrêter les progrès de la gangrène.

Les eaux diſtillées ſpiritueuſes ſont adminiſtrées en médecine comme toniques, cordiales, anti-ſpaſmodiques, ſtomachiques, &c. On les donne étendues dans de l'eau, ou adoucies par des ſirops.

On fait avec ces eaux & le ſucre, des boiſſons connues ſous le nom de *ratafias* ou de liqueurs. Ces boiſſons bien préparées & priſes à petite doſe, peuvent être utiles; mais en général elles conviennent à peu de perſonnes,

& elles peuvent être nuisibles à un très-grand nombre. L'excès de ces sortes de liqueurs comporte les plus grands dangers ; & au lieu de donner des forces & d'augmenter celles de l'estomac, comme on le croit assez communément, elles produisent le plus souvent un effet entièrement opposé. Celles qui sont les moins nuisibles, lorsqu'on en boit rarement & avec modération, doivent être préparées à froid avec une partie d'esprit-de-vin distillé sur la substance aromatique dont on veut lui communiquer l'odeur, deux parties d'eau & une partie de sucre royal.

Les teintures ont à-peu-près les mêmes vertus que les eaux distillées spiritueuses; mais leur action est beaucoup plus énergique; aussi ne les emploie-t-on qu'à une dose beaucoup plus petite, on les donne en pillules ou avec le vin, ou même dans les liqueurs aqueuses. Le précipité qu'elles forment dans ce dernier cas est également suspendu dans le mêlange, & d'ailleurs la partie odorante reste en dissolution dans l'esprit-de-vin.

Enfin, l'esprit-de vin uni à la résine copal, à l'huile d'aspic ou de grande lavande, à celle de térébenthine, forme des vernis que l'on nomme siccatifs, parce qu'en appliquant une couche de ce composé sur les corps que l'on

veut vernir, l'eſprit-de-vin ſe volatiliſe promptement, & laiſſe ſur ces corps une lame réſineuſe tranſparente. Les huiles eſſentielles qu'on y mêle empêchent ces vernis de ſe deſſécher trop promptement, & elles en préviennent la fragilité par l'onctuoſité qu'elles leur communiquent.

CHAPITRE XXII.

Du Tartre.

Le tartre eſt un ſel eſſentiel acide uni à une portion d'alkali fixe végétal & d'huile, qui ſe dépoſe ſur les parois des tonneaux pendant la fermentation inſenſible du vin. Il n'eſt point un produit de la fermentation ſpiritueuſe, comme quelques chimiſtes l'ont cru, puiſque Rouelle le jeune l'a trouvé tout formé dans le moût & dans le verjus.

Il eſt ſous la forme de plaques irrégulières, diſpoſées par couches, ſouvent remplies de criſtaux brillans, d'une ſaveur acide & vineuſe. On diſtingue le tartre blanc & le tartre rouge, qui ne diffère du premier que par une matière extractive colorante plus abondante.

Le tartre crud expoſé au feu dans des vaiſ-

ſeaux fermés, fournit un phlegme acide rougeâtre, une huile d'abord légère, enſuite peſante, colorée & empyreumatique, un peu d'alkali volatil, & une grande quantité d'acide craieux, que Hales, Boerhaave & pluſieurs autres chimiſtes ont pris pour de l'air. Il reſte un charbon qui contient beaucoup de craie de potaſſe, & qui s'incinère facilement. On retire par la combuſtion & l'incinération du tartre, un alkali fixe végétal aſſez pur. Pour cet effet, on met du tartre en poudre dans des cornets de papier, qu'on trempe enſuite dans l'eau; on les arrange dans un fourneau entre deux lits de charbon que l'on allume, le tartre brûle & ſe calcine; quand le feu eſt éteint, on retire les cornets qui conſervent leur forme; on leſſive ce qu'ils contiennent avec de l'eau diſtillée froide : on filtre cette leſſive, on l'évapore jusqu'à pellicule, on la laiſſe refroidir pour en ſéparer le vitriol de potaſſe qui s'y forme par le repos, on décante l'eau de deſſus ce ſel, on la fait évaporer & criſtalliſer de nouveau juſqu'à ce qu'elle ne donne plus de vitriol de potaſſe; alors on l'évapore à ſiccité, & on obtient, par ce moyen, de la potaſſe en partie cauſtique & en partie combinée avec l'acide craieux.

Le tartre ne ſe diſſout que très-difficilement

dans l'eau, puiſqu'une once de ce fluide à la température de dix degrés au-deſſus de la glace, n'en a pris que quatre grains. Comme il contient beaucoup de matière huileuſe & colorante, on le purifie par la diſſolution & la criſtalliſation à Aniane & à Calviſſon, dans les environs de Montpellier. C'eſt au docteur Fizes qu'on doit les détails de cette purification. Il les a conſignés dans un Mémoire imprimé parmi ceux de l'académie, en 1725.

On fait bouillir le tartre dans l'eau; on filtre cette diſſolution bouillante; elle ſe trouble en refroidiſſant, & elle dépoſe des criſtaux irréguliers qui forment une pâte; on fait bouillir cette pâte dans des chaudières de cuivre, avec une eau dans laquelle on a mêlé une terre argileuſe tirée du village de Merviel, à deux lieues de Montpellier; il s'élève des écumes qu'on enlève avec ſoin, & il ſe forme enſuite une pellicule ſaline; on ceſſe le feu, on caſſe la pellicule qui ſe mêle avec les criſtaux qui ſe ſont précipités de la diſſolution; on lave les criſtaux avec de l'eau pour enlever la terre qui les ſalit, & on les envoie dans le commerce ſous le nom de crême ou de criſtaux de tartre, qui ne diffèrent entr'eux que parce que la crême s'eſt criſtalliſée à la ſurface, tandis que les criſtaux ſe ſont dépoſés au fond de la

liqueur. Il paroît que l'argile blanche ſert à débarraſſer le tartre de ſa matière huileuſe & de ſa partie extractive ſurabondantes.

A Veniſe, on purifie le tartre d'une manière un peu différente, ſuivant M. Deſmaretz : on diſſout le ſel en poudre dans l'eau bouillante, on laiſſe dépoſer les matières impures qu'il contient, & on les enlève avec ſoin ; la liqueur donne des criſtaux par le repos & le refroidiſſement. On rediſſout ces criſtaux dans de l'eau qu'on chauffe lentement ; lorſque cette nouvelle diſſolution eſt bouillante, on y jette des blancs d'œufs battus & de la cendre paſſée au tamis. On fait ce mêlange de cendres quatorze ou quinze fois, on enlève l'écume que l'effervescence y occaſionne, & on laiſſe la liqueur en repos. Il s'y forme bientôt une pellicule & des criſtaux ſalins très-blancs : on décante l'eau, & on fait ſécher le ſel ; cette méthode dénature la crême de tartre, & en change une partie en tartre de potaſſe. C'eſt de la crême de tartre ou du tartre purifié aux environs de Montpellier, que nous allons examiner les propriétés chimiques.

La crême de tartre bien pure eſt criſtalliſée, mais d'une manière irrégulière. Elle a une ſaveur aigre & moins vineuſe que le tartre crud. Lorſqu'on la met ſur un charbon ardent, elle

répand beaucoup de fumée qui a une odeur piquante d'empyreume; elle devient noire & charbonneufe. Si l'on foumet cette fubftance en diftillation dans une cornue de terre à laquelle eft adapté un ballon terminé par un tube qui plonge fous une cloche pleine d'eau, on obtient, en conduifant le feu par degrés, un phlegme d'abord peu coloré & peu acide; il paffe enfuite un acide plus fort & d'une couleur plus foncée, une huile qui prend peu à peu de la couleur, de la confiftance, dont l'odeur eft empyreumatique, enfin de l'alkali volatil concret, & une grande quantité d'acide craieux. Il refte dans la cornue un charbon très-abondant, qui leffivé fans incinération, fournit abondamment de l'alkali fixe. Tous ces produits peuvent être rectifiés par une nouvelle diftillation à un feu doux. Le phlegme paffe prefque fans couleur; l'huile devient très-blanche & très-volatile dans cette rectification; l'alkali volatil eft en partie combiné à l'acide, & on ne l'obtient féparé & pur qu'en diftillant les dernières portions de phlegme avec addition d'alkali fixe. Quant au charbon, l'alkali fixe végétal qu'il contient n'eft point produit dans l'opération comme l'ont penfé quelques chimiftes qui ne connoiffoient pas bien la nature de la crême de tartre; mais il eft tout contenu

dans cette subſtance. C'eſt à ce ſel alkali fixe qu'eſt due la production de l'alkali volatil, formé par la réaction du premier ſur l'huile : on peut même augmenter la quantité de ce ſel volatil, en diſtillant l'huile obtenue de la crême de tartre ſur le charbon qu'elle laiſſe dans ſon analyſe à la cornue.

La crême de tartre n'éprouve aucune altération à l'air.

Elle ſe diſſout dans vingt-huit parties d'eau bouillante, & elle criſtalliſe par refroidiſſement; mais d'une manière très-confuſe. Il ſe ſépare de la diſſolution de ce ſel, une certaine quantité de terre, qui appartient ſans doute à celle qui a été employée dans ſa purification. Cette diſſolution rougit la teinture de tourneſol, & a une ſaveur acide.

On ne connoît point l'action de la terre quartzeuſe, de l'argile & de la barote ſur la crême de tartre. MM. les chimiſtes de l'académie de Dijon ont obſervé que la magnéſie formoit avec la crême de tartre un ſel ſoluble, que l'alkali fixe décompoſoit, & dont l'évaporation, faite à l'air libre, donnoit de petits criſtaux priſmatiques, diſpoſés en rayons. Expoſé au feu, ce tartre de magnéſie bouillonne & ſe convertit en un charbon léger. M. Poulletier de la Salle a obtenu de cette combinaiſon une

masse gélatineuse tout-à-fait semblable à un mucilage.

Plusieurs chimistes ont très-bien décrit l'action de la chaux & de la craie sur la crême de tartre. Lorsqu'on jette de la craie dans une dissolution de crême de tartre, il se produit une effervescence occasionnée par le dégagement de l'acide craieux, & il se forme un précipité très-abondant; ce précipité est la combinaison de l'acide tartareux & de la chaux; la liqueur qui le surnage contient un sel neutre tout formé dans la crême de tartre, & composé de son acide uni à la potasse; ce sel est connu, comme nous le verrons plus bas, sous le nom de tartre soluble. C'est à Rouelle le jeune qu'on est redevable de cette belle analyse de la crême de tartre; elle prouve, 1°. que cette substance est composée d'un acide huileux surabondant, & d'une certaine quantité de cet acide uni à l'alkali fixe végétal dans l'état d'un sel neutre; 2°. que la combinaison de l'acide tartareux avec la chaux, forme un sel neutre très-peu soluble. M. Proust a découvert que le tartre calcaire, distillé dans une cornue, laisse un résidu qui s'allume à l'air comme le pyrophore. Bergman donne dans sa Dissertation sur les affinités électives, un procédé pour séparer l'acide tartareux de ce sel. Il prescrit de laver avec l'eau distillée le

précipité formé par la craie jetée dans une dissolution de crême de tartre; de mettre cette chaux tartarisée dans une fiole, & de verser par-dessus huit fois son poids d'un acide vitriolique, formé d'une partie d'huile de vitriol & de huit parties d'eau. On laisse ce mêlange en digestion pendant douze heures, & on l'agite souvent avec une spatule de bois; on décante la liqueur claire qui surnage le dépôt; on lave ce dernier avec de l'eau jusqu'à ce qu'il n'ait plus de saveur, & on mêle ce lavage avec la première liqueur; c'est là l'acide tartareux. On conçoit que dans cette expérience, l'acide vitriolique a décomposé le tartre calcaire, & a formé de la sélénite en dégageant l'acide tartareux que l'eau a dissous. Cet acide, ainsi obtenu, contient presque toujours un peu d'acide vitriolique; on le purifie en y ajoutant un peu de tartre calcaire, qui s'empare de ce dernier acide, & laisse l'acide tartareux pur. Bergman ajoute que la dissolution de cet acide, évaporée jusqu'en consistance de sirop clair, donne des cristaux en lames ou paillettes fort écartées les unes des autres; que ces cristaux noircissent sur le feu, donnent à la cornue un phlegme acidule & un peu d'huile, & que le charbon qu'ils laissent n'est ni acide ni alkalin. Il paroît, d'après ces détails, que l'acide tartareux

contient de l'huile, comme tous les acides des végétaux.

La crême de tartre s'unit très-bien aux différens alkalis. On jette dans une diſſolution de craie de potaſſe, de la crême de tartre en poudre; il ſe fait une effervefcence vive produite par le dégagement de l'acide craieux; on ajoute de la crême de tartre juſqu'à ſaturation; on filtre cette liqueur après l'avoir fait bouillir pendant une demi-heure; on l'évapore juſqu'à pellicule, & on la laiſſe refroidir lentement; il s'y forme des criſtaux en quarrés longs, terminés par deux biſeaux. Ce ſel eſt connu ſous les noms de ſel végétal, tartre ſoluble, tartre tartariſé, & doit être nommé tartre de potaſſe. Il a une ſaveur amère; il devient charbonneux lorſqu'on le chauffe fortement; il ſe décompoſe dans une cornue, & donne un phlegme acide, de l'huile, & beaucoup d'acide craieux. Il attire un peu l'humidité de l'air. Il ſe diſſout dans quatre parties d'eau chaude à 40 degrés. Les acides minéraux le décompoſent & en précipitent de la crême de tartre. Il eſt également décompoſé par la plupart des diſſolutions métalliques.

La crême de tartre, combinée avec la ſoude, forme le ſel de Seignette, nom d'un apothicaire de la Rochelle, qui l'a compoſé le pre-

mier; pour le préparer on jette vingt onces de crême de tartre dans quatre livres d'eau bouillante, on ajoute peu à peu de la craie de ſoude criſtalliſée bien pure, juſqu'au point de ſaturation, que l'on reconnoît lorſqu'il ne s'excite plus d'efferveſcence par l'addition de cet alkali. Cette combinaiſon rend la crême de tartre ſoluble. On évapore la liqueur preſqu'en conſiſtance ſirupeuſe, & elle donne, par le refroidiſſement, des criſtaux très-beaux, très-réguliers, & ſouvent d'une groſſeur conſidérable. Ce ſont des priſmes à ſix, huit ou dix faces inégales, tronqués à angle droit à leurs extrémités. Le plus ſouvent ces priſmes ſont coupés en deux dans leur longueur, & la face large ou la baſe ſur laquelle ils poſent eſt marquée de deux lignes diagonales, qui ſe croiſent dans le milieu, & partagent cette baſe en quatre triangles. Le ſel de Seignette, qui doit porter le nom de tartre de ſoude, vendu d'abord comme un ſecret, & découvert en même-tems par Boulduc & Geoffroy en 1731, a une ſaveur amère. Il ſe décompoſe au feu comme le tartre de potaſſe; il s'effleurit à l'air, parce qu'il contient beaucoup d'eau de criſtalliſation; il eſt preſqu'auſſi diſſoluble que le tartre de potaſſe & décompoſable comme lui par les acides minéraux & par les diſſolutions

métalliques.

métalliques. L'eau mère de ce sel contient la portion de tartre de potasse qui faisoit partie de la crême de tartre.

L'alkali volatil ou l'ammoniac forme avec la crême de tartre un sel ammoniacal tartareux, qui cristallise très-bien par l'évaporation & le refroidissement. Bucquet dit que ses cristaux sont des pyramides rhomboïdales. Macquer a vu les uns en gros prismes à quatre, cinq ou six côtés, les autres renflés dans leur milieu, & terminés par des pointes très aigues, & MM. les académiciens de Dijon l'ont obtenu en parallélipipèdes à deux biseaux alternes. Ce sel ou tartre ammoniacal, a une saveur fraîche, & il se décompose au feu; il s'effleurit à l'air; il est plus dissoluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide, & il cristallise par refroidissement; la chaux & les alkalis fixes en dégagent l'alkali volatil; les acides minéraux & les dissolutions métalliques le décomposent.

Pott & Margraf ont traité la crême de tartre par les acides minéraux, & le dernier en a retiré des sels neutres, semblables à ceux que chacun de ces acides forme avec la potasse; d'où il a conclu que cet alkali est tout formé dans la crême de tartre. Rouelle le jeune, qui a fait les travaux les plus nombreux & les plus exacts sur la crême de tartre obtenu les mêmes résultats. En jettant

une livre de crême de tartre en poudre très-fine sur une livre d'huile de vitriol, le mêlange s'échauffe; on favorise l'action réciproque des deux substances par la chaleur d'un bain-marie, & en les agitant avec une spatule de verre; on continue cette chaleur pendant dix à douze heures, le mêlange devient épais comme une bouillie; on y verse deux ou trois onces d'eau distillée bouillante, qui donne de la fluidité à la matière, on la laisse dans le bain-marie environ deux heures, alors on la retire du feu, & on ajoute à la liqueur trois pintes d'eau distillée bouillante; cette dissolution est colorée & opaque, elle contient de l'acide vitriolique à nu, une portion de crême de tartre non décomposée & du vitriol de potasse. On sature l'excès d'acide vitriolique par de la craie, il se précipite de la sélénite avec un peu de crême de tartre; on filtre le mêlange & on fait évaporer la liqueur filtrée; elle donne un peu de crême de tartre & de sélénite, jusqu'à ce qu'elle soit réduite à dix-huit ou vingt onces; alors on la décante, & évaporée de nouveau, elle fournit par le repos des cristaux de vitriol de potasse, que l'on peut obtenir ainsi jusqu'à la fin par des évaporations & des cristallisations répétées. Ce sel est toujours mêlé d'un peu de crême de tartre, &

il brûle sur le fer rouge; mais en le lessivant avec une juste quantité d'eau distillée, on le dissout, & la crême de tartre reste au fond du vaisseau où se fait ce lavage. Tel est le procédé décrit & répété avec succès par M. Bernard, d'après Rouelle.

L'acide nitreux & l'acide muriatique traités de la même manière avec la crême de tartre, donnent du nitre & du sel fébrifuge; ce qui prouve sans réplique la présence de la potasse dans cette substance.

La crême de tartre acquiert de la solubilité par l'union du borax & du sel sédatif; suivant les expériences de M. de Lassone, une partie de ce dernier sel peut rendre jusqu'à quatre parties de crême de tartre solubles. Cette dissolution mixte, évaporée, donne un sel gommeux verdâtre & fort acide.

La crême de tartre paroît susceptible de s'unir à la plupart des substances métalliques, comme l'ont démontré M. Monnet & MM. les chimistes de l'académie de Dijon; mais comme on n'a que peu examiné toutes ces combinaisons, nous ne parlerons ici que de celles de l'antimoine, du mercure, du plomb & du fer avec cette substance saline, parce que ces composés sont mieux connus, & sont la plupart employés en médecine.

La combinaison de crême de tartre & d'an-

timoine porte le nom de tartre ſtibié ou antimonié. Comme c'eſt un des remèdes les plus importans que la chimie puiſſe fournir à la médecine, il faut en examiner avec ſoin les propriétés. Depuis Adrien de Mynſicht, qui le premier l'a fait connoître en 1631, on a beaucoup varié ſur ſa préparation. Les pharmacopées & les Ouvrages des chimiſtes diffèrent tous, ſoit ſur les ſubſtances antimoniales qu'on doit employer pour cette préparation, ſoit ſur leur quantité, ainſi que ſur celle de l'eau & de la crême de tartre, ſoit enfin ſur la manière de la faire. On peut voir dans la Diſſertation de Bergman ſur ce médicament, un tableau très-bien fait des divers procédés donnés juſqu'actuellement pour préparer le tartre antimonié. On a ſucceſſivement conſeillé le ſafran des métaux, le foie, le verre & les fleurs d'antimoine ; les uns ont preſcrit de faire bouillir ces ſubſtances avec la crême de tartre & une plus ou moins grande quantité d'eau, pendant dix à douze heures ; d'autres ne demandent qu'une ébullition d'une demi-heure ; enfin, il eſt des auteurs qui veulent qu'on évapore la leſſive filtrée à ſiccité, & il en eſt d'autres qui exigent qu'on la faſſe criſtalliſer, & qu'on n'emploie en médecine que les criſtaux. Il arrive de ces différentes préparations que le tartre antimonié

n'est jamais le même, & qu'il jouit de divers degrés d'énergie, de sorte qu'on ne peut jamais être sûr de ses effets. Aussi Geoffroy, qui a examiné plusieurs tartres stibiés de différens degrés de force, a-t-il trouvé par l'analyse que les plus foibles contiennent par once depuis trente grains jusqu'à un gros dix-huit grains de régule; ceux d'une éméticité moyenne un gros & demi, & les plus actifs jusqu'à deux gros dix grains. Le verre d'antimoine a été choisi préférablement aux autres substances antimoniées, parce qu'il est un des plus solubles par la crême de tartre; mais ce verre peut être plus ou moins calciné, & ces degrés divers de calcination doivent nécessairement influer sur son éméticité. Cependant en prenant du verre d'antimoine bien transparent & porphyrisé; en le faisant bouillir dans l'eau avec partie égale de crême de tartre, jusqu'à ce que cette dernière soit saturée; filtrant & faisant évaporer à une chaleur douce cette dissolution, on obtient par le repos & le refroidissement des cristaux de tartre stibié, dont les degrés d'éméticité paroissent être assez constans. On décante la liqueur, on la fait évaporer, & elle fournit par plusieurs évaporations successives de nouveaux cristaux. L'eau-mère contient du soufre, du tartre de potasse, & une certaine quantité

de foie de soufre. Lorsqu'on filtre le mêlange de crême de tartre, de verre d'antimoine & d'eau qu'on a fait bouillir pour la préparation du tartre stibié, il reste sur le filtre une matière comme gélatineuse jaune ou brune, que Rouelle a fait connoître. Cette gelée distillée donne un pyrophore très-inflammable découvert par M. Proust.

Macquer a proposé de substituer au verre d'antimoine la poudre d'Algaroth, qui par elle-même est un émétique violent, parce que cette poudre précipitée du beurre d'antimoine par l'eau, est toujours la même. Bergman a adopté l'opinion de Macquer, & on prépare depuis dans le laboratoire de l'académie de Dijon, un tartre émétique, suivant la méthode de ce chimiste & celle de M. de Lassone. Ce médicament a été employé avec le plus grand succès; il opère à la dose de trois grains sans fatiguer l'estomac ni les intestins.

Le tartre stibié se cristallise en pyramides triédres; il est très-transparent; il se décompose au feu, & devient charbonneux; il est efflorescent à l'air, & devient d'un blanc mat & farineux; il se dissout dans soixante parties d'eau froide, & dans beaucoup moins d'eau bouillante; il se cristallise par refroidissement; les alkalis & la chaux le décomposent. La terre

calcaire & l'eau pure en grande dose sont susceptibles de le décomposer; d'où il suit qu'on ne doit l'administrer que dans l'eau distillée. Le foie de soufre & le gaz hépatique le précipitent en une poudre rouge ou espèce de soufre doré, & peut servir à faire reconnoître ce sel dans toutes les liqueurs où il se trouve. Le fer s'empare de l'acide tartareux, & sépare la chaux d'antimoine; on ne doit donc pas préparer le tartre stibié dans des vaisseaux de ce métal. M. Durande, médecin & professeur de Dijon, a proposé de faire préparer ce médicament publiquement & par un procédé uniforme, comme on a coutume de faire pour la thériaque. Nous croyons que cela ne pourroit qu'être fort utile en procurant un tartre stibié uniforme, & sur les effets duquel le médecin pourroit toujours compter.

On peut combiner l'acide tartareux avec le mercure par deux moyens. L'un, dont M. Monnet a fait mention, consiste à faire dissoudre dans l'eau bouillante six parties de crême de tartre avec une partie de mercure précipité de l'acide nitreux par la craie de potasse. Cette liqueur, filtrée & évaporée lui a donné des cristaux qui ont été décomposés par l'eau pure. Le second moyen d'unir le mercure à l'acide tartareux, c'est de verser une dissolution ni-

treuse de ce métal dans une dissolution de tartre de potasse ou de tartre de soude, on obtient un précipité formé par le tartre mercuriel, & le nitre de potasse ou de soude reste en dissolution dans la liqueur.

La crême de tartre agit d'une manière sensible sur les chaux de plomb. Rouelle le jeune s'est assuré que le tartre saturnin qui se forme dans cette opération, ne reste point en dissolution dans la liqueur, & que cette dernière évaporée ne fournit que du tartre de potasse pur qui étoit tout contenu dans la crême de tartre; c'est un des procédés dont il s'est servi pour démontrer la présence de l'alkali fixe dans le tartre.

Le cuivre & ses chaux sont assez facilement attaqués par l'acide tartareux; il en résulte un sel d'un beau vert, susceptible de cristallisation, mais qui n'a été que peu examiné jusqu'à présent.

Le fer est un des métaux sur lequel la crême de tartre agit le plus efficacement. On prépare un médicament, nommé tartre chalybé, en faisant bouillir dans douze livres d'eau quatre onces de limaille de fer porphyrisée & une livre de tartre blanc. Lorsque le tartre est dissous, on filtre la liqueur, elle dépose des cristaux, on en obtient de nouveau en faisant évaporer l'eau-mère. Pour préparer la teinture de mars tartarisée, on fait une pâte avec six onces de

limaille de fer, une livre de tartre blanc en poudre & suffisante quantité d'eau; on laisse ce mélange en repos pendant vingt-quatre heures; on l'étend ensuite dans douze livres d'eau, & on fait bouillir le tout pendant deux heures, en ajoutant de l'eau pour remplacer celle qui s'évapore; on décante la liqueur, on la filtre, on l'épaissit en consistance de sirop, & on y ajoute une once d'esprit-de-vin. Rouelle s'est assuré que l'alkali fixe végétal est libre dans cette teinture, & qu'en la traitant par les acides, on obtient des sels neutres qui font reconnoître cet alkali. Il y a encore deux médicamens formés par la combinaison de l'acide tartareux & du fer; l'un est le tartre martial soluble qui n'est qu'un mélange d'une livre de teinture de mars tartarisée, & de quatre onces de tartre de potasse évaporé à siccité; l'autre est connu sous le nom de boules de mars. Elles se font en mettant une partie de limaille d'acier, & deux parties de tartre blanc en poudre, dans un vaisseau de verre, avec une certaine quantité d'eau-de-vie; lorsque cette dernière est évaporée, on pulvérise la masse, & on ajoute de l'eau-de-vie, qu'on laisse évaporer comme la première fois; on repète ce procédé jusqu'à ce que le mélange soit gras & tenace; alors on en forme des boules.

Le tartre crud est fort utile dans la teinture, les chapeliers en font aussi usage.

Les différentes préparations de la crême de tartre dont nous avons fait l'énumération, sont employées la plupart en médecine. La crême de tartre pure est regardée comme rafraîchissante & antiseptique; à la dose d'une demi-once ou d'une once, elle purge doucement & sans exciter des nausées. Les tartres de potasse & de soude sont d'un usage fréquent, comme purgatifs adjuvans, à la dose de quelques gros. Le tartre stibié est un des médicamens les plus utiles & les plus puissans que la médecine doit à la chimie. Ce sel est émétique, purgatif, diurétique, diaphorétique, fondant suivant les doses & les procédés qu'on emploie dans son administration. Souvent même il produit tous ces effets à la fois. Il doit encore être regardé comme un altérant puissant, & comme propre à détruire les embarras & les obstructions des viscères lorsqu'on le donne à une dose très-petite & répétée. On l'administre à la dose d'un grain jusqu'à quatre, dissous dans quelques verres d'eau, comme vomitif. On le mêle à la dose d'un grain avec d'autres purgatifs dont il aide l'action: enfin, à celle d'un demi-grain étendu dans une grande quantité d'eau, il agit comme altérant. M. de Lassone a découvert

que le tartre stibié est rendu très-soluble dans l'eau par le mélange du sel ammoniac, & qu'il en résulte un sel mixte analogue au sel alembroth. On doit juger que ce nouveau composé est susceptible de produire des effets très-énergiques sur l'économie animale. Le tartre chalibé, le tartre martial soluble, la teinture de mars tartarisée, sont employés comme toniques & apéritifs.

CHAPITRE XXIII.

De la Fermentation acide & du Vinaigre.

Beaucoup de substances végétales sont susceptibles de passer à la fermentation acide. Telles sont les gommes, les fécules amylacées dissoutes dans l'eau bouillante; mais cette propriété est sur-tout très-remarquable dans les liqueurs fermentées & spiritueuses. Tous ces fluides exposés à la chaleur & en contact avec l'air, passent à la fermentation acide, & donnent ce que l'on appelle du vinaigre. C'est spécialement le vin de raisin que l'on emploie pour préparer cette liqueur, quoiqu'il soit possible de faire de très-bon vinaigre avec le cidre, le poiré, &c.

Il y a trois conditions néceſſaires à la fermentation acéteuſe; 1°. une chaleur de vingt à vingt-cinq degrés au thermomètre de Réaumur; 2°. un corps viſqueux & en même-tems acide, tels qu'un mucilage & le tartre; 3°. le contact de l'air. On ne peut attribuer le changement des vins qui paſſent à l'état de vinaigre, qu'au mouvement inteſtin excité dans ces fluides par la préſence d'une certaine quantité de corps muqueux, non altéré & capable de ſubir une nouvelle fermentation. La préſence d'une matière acide, telle que le tartre, y eſt néceſſaire pour déterminer la fermentation acide. Enfin, le contact de l'air y eſt indiſpenſable, & il paroît qu'il y en a une portion d'abſorbée pendant cette fermentation, comme l'a prouvé M. l'abbé Rozier.

Tous les vins ſont également propres à former du vinaigre. On y emploie préférablement les mauvais, parce qu'ils ſont moins chers; mais les expériences de Beccher & de Cartheuſer démontrent que les vins généreux & chargés d'eſprit ardent donnent en général les meilleurs vinaigres.

Boerhaave a décrit dans ſes élémens de chimie un très-bon procédé pour faire du vinaigre. On prend deux tonneaux, on établit à quelque diſtance de leur fond une claye d'oſier,

ſur laquelle on étend des branches de vigne & des rafles ; on y verſe du vin, de ſorte que l'un des tonneaux ſoit plein, & l'autre à moitié vide. La fermentation commence dans ce dernier ; lorſqu'elle eſt bien établie, on remplit ce tonneau avec le vin contenu dans le premier. Par ce moyen, la fermentation ſe ralentit dans le tonneau rempli, & elle s'établit bien dans celui qui eſt à moitié vide ; lorſqu'elle eſt parvenue à un degré aſſez conſidérable, on remplit ce dernier tonneau avec la liqueur de celui qui a fermenté le premier ; de ſorte que la fermentation recommence dans le premier, & ſe ralentit dans le ſecond. On continue à remplir & à vider ainſi alternativement les deux tonneaux juſqu'à ce que le vinaigre ſoit entièrement formé, ce qui va ordinairement de douze à quinze jours.

En obſervant ce qui ſe paſſe dans cette fermentation, on voit qu'il y a beaucoup de bouillonnement & de ſifflement ; la liqueur s'échauffe & ſe trouble, elle offre une grande quantité de filamens & de bulles qui la parcourent en tous ſens ; elle exhale une odeur vive, acide, nullement dangereuſe ; elle abſorbe une grande quantité d'air : on eſt obligé d'arrêter la fermentation de douze en douze heures : peu à peu ces phénomènes s'appaiſent, la cha-

leur tombe, le mouvement se ralentit, la liqueur devient claire; elle laisse déposer un sédiment en floccons rougeâtres, glaireux, qui s'attachent aux parois des tonneaux. Des expériences multipliées ont appris que plus la masse de vin est petite, plus elle a le contact de l'air, & plus vîte elle passe à l'état de vinaigre. On a soin de tirer le vinaigre à clair lorsqu'il est fait, afin de le séparer de dessus sa lie, qui, sans cette précaution, le feroit bientôt passer à la fermentation putride. Le vinaigre ne dépose point de tartre par le repos comme le vin; ce sel s'est dissous & combiné avec l'esprit ardent & l'eau pendant la fermentation; il est même vraisemblable que c'est la présence de ce sel qui contribue à la saveur & aux autres propriétés acides du vinaigre. Ce fluide a plus ou moins de couleur, suivant le vin employé pour sa préparation; mais en général les vinaigres les moins colorés le sont beaucoup plus que les vins blancs, parce qu'ils tiennent en dissolution la matière colorante du tartre, qui a été encore développée par la production de l'acide.

Le vinaigre préparé comme nous venons de le dire, est très-fluide, d'une odeur acide & spiritueuse, d'une saveur aigre plus ou moins forte; il rougit les couleurs bleues végétales.

Exposé à une chaleur douce dans des vaisseaux mal bouchés, il s'altère, perd sa partie spiritueuse, dépose une grande quantité de floccons & de filamens muqueux, & prend une odeur & une saveur putride. Pour le conserver il faut le faire bouillir pendant quelques instans, comme l'a indiqué M. Schéele.

En distillant du vinaigre à feu nu dans une cucurbite de grès recouverte d'un chapiteau, ou dans une cornue de verre placée sur un bain de sable, il passe d'abord un phlegme d'une odeur vive & agréable, mais très-peu acide; il lui succède bientôt une liqueur acide très-blanche, très-odorante; c'est le vinaigre distillé; celui qui distille ensuite a moins d'odeur & plus d'acidité; il devient d'autant plus acide, que la distillation avance davantage. On peut séparer tous ces produits, & obtenir des vinaigres distillés différens les uns des autres par l'acidité & par l'odeur: on se contente de retirer par ce procédé, environ les deux tiers de liqueur qui constitue le vinaigre le plus pur. La portion qui passe ensuite est plus acide; mais elle a une odeur empyreumatique qu'on peut faire dissiper en l'exposant à l'air; elle prend aussi un peu de couleur. Cette opération indique que l'acide acéteux est plus pesant que l'eau. Le vinaigre résidu est épais, d'une couleur rouge

foncée & sale; il dépose une certaine quantité de tartre; il est d'une acidité considérable. Si on l'évapore à feu ouvert, il prend la forme d'un extrait; & si, lorsqu'il est sec, on le distille à la cornue, il fournit un phlegme rougeâtre, acide, une huile d'abord légère & colorée, ensuite pesante, & un peu d'alkali volatil; le charbon qu'il laisse contient beaucoup d'alkali fixe.

On peut concentrer le vinaigre en l'exposant à la gelée. On décante la portion qui est restée liquide, & qui a pris beaucoup d'acidité; la partie gelée n'est presque que de l'eau; on n'a que peu de vinaigre par cette opération.

L'acide du vinaigre séparé du tartre & de sa partie colorante par la distillation, est susceptible de s'unir à un grand nombre de corps.

Il ne se combine qu'imparfaitement avec la terre argileuse, & forme avec elle des petits cristaux aiguillés, dont les propriétés sont peu connues; c'est l'acète d'argile.

Il s'unit facilement avec la magnésie, & il donne un sel très-soluble dans l'eau, qui ne peut point cristalliser, mais qui fournit par l'évaporation une masse visqueuse, déliquescente. L'acète de magnésie est décomposé par le feu, par les acides minéraux, par la barote, la chaux & les trois alkalis. Il est très-soluble dans l'esprit-de-vin.

L'acide

L'acide du vinaigre se combine avec la chaux, & il décompose la craie dont il dégage l'acide sous la forme de fluide élastique. Le sel qu'il forme avec la chaux est susceptible de cristalliser en prismes très-fins aiguillés & comme satinés. L'acète calcaire est amer & aigre ; il s'effleurit à l'air. Il est décomposé par le feu ; par les alkalis fixes qui en séparent la terre, & par les acides minéraux qui en dégagent l'acide.

La combinaison de l'acide du vinaigre avec la potasse porte le nom de terre foliée de tartre & doit être désigné par celui d'acète de potasse. Pour préparer ce sel on verse sur du sel fixe de tartre bien blanc, du vinaigre distillé bien pur, on agite le mêlange, & on met du vinaigre jusqu'à ce que la saturation soit parfaite, & le sel bien dissous : on doit même mettre un excès de cet acide : on filtre la liqueur, on l'évapore à un feu très-doux dans un vaisseau de porcelaine ou d'argent pur ; lorsqu'elle devient epaisse, on continue l'évaporation sur un bain-marie jusqu'à ce qu'elle soit bien sèche. Par ce moyen, on obtient une terre foliée bien blanche. Si on la chauffe trop, elle se colore en gris ou en brun, parce qu'une portion du vinaigre se brûle. Quelques chimistes assurent qu'on peut obtenir ce sel

ſous une forme régulière, en laiſſant refroidir la diſſolution évaporée juſqu'à forte pellicule. L'acète de potaſſe a une ſaveur piquante, acide & urineuſe. Il ſe décompoſe par l'action du feu, & donne à la cornue un phlegme acide, une huile empyreumatique, de l'alkali volatil, & une grande quantité d'un gaz très-odorant, formé d'acide craieux & de gaz inflammable. Le charbon réſidu contient beaucoup d'alkali fixe à nu. Ce ſel attire fortement l'humidité de l'air ; il eſt très-diſſoluble dans l'eau. L'acide vitriolique le décompoſe; pour opérer cette décompoſition, on verſe une partie d'huile de vitriol ſur deux parties d'acète de potaſſe introduit dans une cornue de verre tubulée, à laquelle eſt adapté un récipient; il ſe dégage ſur le champ avec une vive effervescence un fluide vaporeux d'une odeur pénétrante qui ſe condenſe dans le récipient en une liqueur nommée *vinaigre radical.* Ce vinaigre eſt très-concentré, d'une acidité très-forte; mais il n'eſt pas pur, & il eſt toujours mêlé d'une certaine quantité d'acide ſulfureux, reconnoiſſable par ſon odeur. La crême de tartre décompoſe auſſi l'acète de potaſſe parce qu'elle a plus d'affinité que l'acide acéteux avec la baſe alkaline de ce ſel.

Le vinaigre s'unit parfaitement avec la ſoude

& forme un ſel improprement nommé terre foliée criſtalliſable; on le déſigne aujourd'hui par le nom d'acète de ſoude. Ce ſel ne diffère de l'acète de potaſſe que parce qu'il eſt ſuſceptible de criſtalliſer en priſmes ſtriés aſſez ſemblables au vitriol de ſoude, & parce qu'il n'attire pas l'humidité de l'air. Pour l'obtenir bien criſtalliſé, il faut faire évaporer ſa diſſolution juſqu'à pellicule, & la mettre enſuite dans un lieu frais. L'acète de ſoude eſt décompoſable par le feu & par les acides minéraux, comme l'acète de potaſſe. Nous ajouterons à ces détails que lorſqu'on donne un bon coup de feu en diſtillant les ſels acéteux calcaire & alkalins, les réſidus de ces ſels ſont autant de pyrophores, & brûlent lorſqu'on les expoſe à l'air. M. Prouſt, à qui ſont dues ces découvertes, penſe qu'il ſuffit pour produire un pyrophore, qu'un réſidu charboneux ſoit diviſé par une terre ou une chaux métallique.

L'acide du vinaigre forme avec l'alkali volatil une liqueur connue ſous le nom d'eſprit de Mendererus. On ne peut évaporer ce ſel qu'en en perdant la plus grande partie à cauſe de ſa volatilité: cependant on en obtient par une évaporation longue, des criſtaux aiguillés dont la ſaveur eſt chaude & piquante, & qui attirent très-promptement l'humidité de l'air. L'a-

cète ammoniacal eſt décompoſé par l'action du feu, par la chaux & les alkalis qui en dégagent l'alkali volatil, & par les acides minéraux qui en ſéparent le vinaigre.

Le vinaigre agit ſur preſque toutes les ſubſtances métalliques, & préſente des phénomènes fort importans dans ces combinaiſons.

Il ne paroît pas qu'il diſſolve immédiatement la chaux d'arſenic; mais cette dernière ſubſtance, diſtillée avec parties égales d'acète de potaſſe, a donné à M. Cadet & à MM. les chimiſtes de l'académie de Dijon, une liqueur rouge, fumante, d'une odeur très-infecte, très-tenace & d'une nature très-ſingulière. M. Cadet avoit déjà obſervé que cette liqueur étoit capable d'enflammer le lut gras. MM. les académiciens de Dijon voulant examiner une matière jaunâtre d'une conſiſtance huileuſe, raſſemblée au fond du flacon qui contenoit la liqueur fumante arſenico-acéteuſe, décantèrent une portion de cette liqueur ſurnageante, & versèrent le reſte ſur un filtre de papier. A peine eut-il paſſé quelques gouttes, qu'il s'éleva tout-à-coup une fumée infecte très-épaiſſe, qui formoit une colonne depuis le vaſe juſqu'au plafond; il s'excita ſur les bords de la matière une eſpèce de bouillonnement, & il en partit une belle flamme roſe qui dura quelques inſtans.

On peut voir dans le troisième volume des *élémens de chimie de Dijon*, le détail des belles expériences que ces savans académiciens ont faites sur cet objet. Ils comparent la liqueur dont nous venons de parler à un phosphore liquide; nous croyons que c'est une espèce de pyrophore, comme ceux dont nous parlerons plus bas. Le résidu de la distillation de l'acète de potasse avec la chaux d'arsenic, est formé en grande partie par l'alkali fixe végétal.

Le vinaigre dissout le cobalt en chaux, & il forme une dissolution d'un rose pâle.

Il n'a aucune action sur le bismuth ni sur sa chaux.

Il dissout directement le nickel, suivant M. Arwidsson; cette dissolution donne des cristaux verds, figurés en spatule.

Cet acide n'agit point sur le régule d'antimoine, mais il paroît dissoudre le verre de ce demi-métal, puisqu'Angelus Sala faisoit une préparation émétique avec ces deux substances.

Le zinc se dissout très-bien dans le vinaigre distillé, ainsi que sa chaux. M. Monnet a obtenu de cette dissolution évaporée, des cristaux en lames plates. L'acète de zinc fulmine sur les charbons, & répand une petite flamme bleuâtre. Il donne à la distillation une liqueur

inflammable, un fluide huileux jaunâtre, qui devient bientôt d'un vert foncé, & un sublimé blanc, qui brûle à la lumière d'une bougie avec une belle flamme bleue. Le résidu est à l'état d'un pyrophore peu combustible.

L'acide du vinaigre ne dissout pas le mercure dans l'état métallique. Cependant on parvient à faire cette combinaison en divisant fortement le métal à l'aide des moussoirs, comme le faisoit Keyser. On unit facilement le mercure dans l'état de chaux avec le vinaigre. Il suffit de faire bouillir cet acide sur le précipité *per se*, sur le turbith, ou sur le mercure précipité de la dissolution nitreuse par la potasse. La liqueur devient blanche, & s'éclaircit lorsqu'elle est bouillante; on la filtre; elle précipite par le refroidissement des cristaux argentins en paillettes, semblables au sel sédatif. On a donné à ce sel le nom de terre foliée mercurielle, ou d'acète mercuriel. On le prépare sur le champ, en versant une dissolution nitreuse de mercure dans une dissolution d'acète de potasse; l'acide nitreux s'unit à l'alkali fixe de ce dernier sel, avec lequel il forme du nitre qui reste en dissolution dans la liqueur; & la chaux de mercure, combinée avec l'acide du vinaigre, se précipite sous la forme de paillettes brillantes. On filtre le mêlange; l'acète

mercuriel reste sur le filtre. Ce sel se décompose par l'action du feu; son résidu donne une espèce de pyrophore. Il est facilement altéré par les vapeurs combustibles.

L'étain n'est que peu altéré par le vinaigre. Cet acide n'en dissout qu'une petite quantité, & cette dissolution évaporée, a donné à M. Monnet un enduit jaunâtre, semblable à une gomme, & d'une odeur fétide.

Le plomb est un des métaux sur lesquels l'acide du vinaigre a le plus d'action. Cet acide le dissout avec la plus grande facilité. En exposant des lames de ce métal à la vapeur du vinaigre chaud, elles se couvrent d'une poudre blanche, qu'on appelle céruse, & qui n'est qu'une chaux de plomb. Cette chaux broyée avec un tiers de craie, forme le blanc de plomb employé dans la peinture. Pour saturer le vinaigre du plomb qu'il peut dissoudre, on verse cet acide sur de la céruse dans un matras; on met ce mêlange en digestion sur un bain de sable; on filtre la liqueur après plusieurs heures de digestion, on la fait évaporer jusqu'à pellicule; elle fournit par le refroidissement & par le repos, des cristaux blancs, formant ou des aiguilles informes, si la liqueur a été trop rapprochée, ou des parallélipipèdes applatis, terminés par deux surfaces disposées en biseau,

lorſque l'évaporation a été bien faite. On les nomme ſel ou ſucre de ſaturne, à cauſe de ſa ſaveur ſucrée; cette ſaveur eſt en même tems ſtiptique. On prépare un ſel ſemblable avec la litharge & le vinaigre; on fait bouillir juſqu'à ſaturation, parties égales de ces deux ſubſtances; on évapore juſqu'en conſiſtance de ſirop clair; on a alors l'extrait de ſaturne de M. Goulard, connu long-tems avant lui ſous le nom de vinaigre de ſaturne. Le ſel de ſaturne, ou acète de plomb eſt décompoſé par la chaleur; il fournit une liqueur acide, rouſſe, très-fétide fort différente du vinaigre radical. Le réſidu eſt un très-bon pyrophore. Ce ſel eſt décompoſé par l'eau diſtillée, par la chaux, les alkalis & les acides minéraux. L'extrait de ſaturne étendu d'eau, & mêlé d'un peu d'eau-de-vie, forme l'eau végéto-minérale.

Le vinaigre diſſout le fer avec activité; l'effervеſcence qui a lieu dans cette diſſolution eſt due au dégagement du gaz inflammable fourni par l'eau qui paroît être décompoſée. La liqueur prend une couleur rouge ou brune; elle ne donne par l'évaporation qu'un magma gélatineux, mêlé de quelques criſtaux bruns allongés. L'acète martial a une ſaveur ſtiptique & douceâtre; il eſt décompoſé par le feu, & laiſſe échapper ſon acide; il attire l'humidité de l'air,

il se décompose dans l'eau distillée. Lorsqu'on le chauffe jusqu'à ce qu'il ne répande plus d'odeur de vinaigre, il laisse une chaux jaunâtre attirable à l'aimant. La dissolution acéteuse de fer donne une encre très-noire avec la noix de galle, & elle pourroit être employée avec succès dans la teinture; l'alkali phlogistiqué en précipite un bleu de Prusse très-éclatant. L'éthiops martial, les précipités de fer, les safrans de mars, la mine de fer spathique, donnent avec le vinaigre des dissolutions d'un très-beau rouge.

Le cuivre se dissout avec beaucoup de facilité dans le vinaigre distillé. Cette dissolution, aidée par la chaleur, prend peu à peu une couleur verte; mais elle s'opère plus facilement avec ce métal déjà altéré & calciné par le vinaigre. Le cuivre ainsi calciné, est le vert-de-gris. On le prépare aux environs de Montpellier, en mettant des lames de ce métal dans des vases de terre avec des rafles de raisin, qu'on a d'abord arrosées & fait fermenter avec de la vinasse. La surface de ces lames se couvre bientôt d'une rouille verte, qu'on augmente encore en les mettant en tas, & en les arrosant avec de la vinasse; alors on ratisse le cuivre, & on enferme le vert-de-gris dans des sacs de peau, qu'on envoie dans le commerce.

M. Montet, apothicaire de Montpellier, a très-bien décrit cette manipulation dans deux mémoires imprimés parmi ceux de l'académie des ſciences en 1750 & 1753. Le vert-de-gris ſe diſſout avec promptitude dans le vinaigre. Cette diſſolution, qui eſt d'une belle couleur verte, fournit par l'évaporation & le refroidiſſement des criſtaux verts en pyramides quadrangulaires, tronqués, auxquels on donne le nom de verdet ou de criſtaux de vénus. Ceux qu'on prépare dans le commerce, & qui portent le nom de verdet diſtillé parce qu'on les prépare avec le vinaigre diſtillé, ſont ſous la forme d'une belle pyramide; ſes criſtaux offrent cet arrangement, parce qu'ils ſe ſont dépoſés ſur un bâton fendu en quatre, dont les branches ont été écartées par un morceau de liège.

Le verdet ou acète de cuivre a une ſaveur très-forte, & c'eſt un poiſon violent. Il ſe décompoſe par l'action du feu. Il s'effleurit à l'air, & ſe couvre d'une pouſſière dont la couleur verte eſt beaucoup plus pâle que celle qui diſtingue ce ſel non-altéré. Il ſe diſſout complétement dans l'eau ſans ſe décompoſer. L'eau de chaux & les alkalis précipitent cette diſſolution.

Lorſqu'on diſtille ce ſel réduit en poudre dans une cornue de verre ou de terre avec

un récipient, on obtient un fluide d'abord blanc & peu acide, mais qui acquiert bientôt une acidité considérable, & telle qu'il égale la concentration des acides minéraux. On change de récipient pour avoir à part le phlegme & l'acide. On donne à ce dernier le nom de vinaigre radical ou vinaigre de vénus. Cet acide se colore en vert par une certaine quantité de chaux de cuivre qu'il entraîne dans sa distillation. Lorsqu'il ne passe plus rien, & que la cornue est rouge, le résidu qu'elle contient est sous la forme d'une poussière brune de la couleur du cuivre, & qui donne souvent aux parois du vaisseau le brillant de ce métal. Le résidu est fortement pyrophorique, comme l'ont observé MM. le duc d'Ayen & Proust. On rectifie le vinaigre de vénus, en le distillant à une chaleur douce; alors il est parfaitement blanc, pourvu qu'on ne pousse pas trop le feu vers la fin de l'opération, & qu'on ne desséche pas trop la portion de chaux de cuivre qui reste dans la cornue. La réduction du cuivre observée dans cette expérience, éclaire sur la nature du vinaigre radical. Cet acide paroît être au vinaigre ordinaire, ce qu'est l'acide muriatique aëré où oxigyné, à l'acide muriatique pur. Dans cette opération l'acide acéteux s'unit à l'oxigyne de la chaux de cuivre, qui passe en

même-tems à l'état métallique. Les effets produits par le vinaigre radical très-différens de ceux qui sont occasionnés par le vinaigre ordinaire paroissent donc dus à l'excès d'oxigyne dont cet acide s'est emparé.

Le vinaigre radical ainsi rectifié, est d'une odeur si vive & si pénétrante, qu'il est impossible de la soutenir quelque tems; il a une telle causticité, qu'appliqué sur la peau, il la ronge & la cautérise, il est extrêmement volatil & inflammable; chauffé avec le contact de l'air, il s'enflamme, & brûle d'autant plus rapidement, qu'il est plus rectifié. Cette expérience porte les chimistes à croire que le vinaigre est un acide combiné avec de l'esprit ardent; peut-être même pourroit-on le regarder comme une sorte d'éther naturel. Cette idée s'accorde avec l'odeur pénétrante & agréable que répandent les premières portions de cet acide distillé. Le vinaigre radical s'évapore en entier à l'air; il s'unit à l'eau avec beaucoup de chaleur; il forme avec les terres, les alkalis & les métaux les mêmes sels que le vinaigre ordinaire; mais il agit en général sur les corps combustibles d'une manière beaucoup plus rapide que ce dernier. M. le marquis de Courtanvaux a démontré qu'il n'y avoit que la dernière portion de fluide acéteux, obtenue dans la distillation

du verdet, qui fût inflammable, & qu'elle jouiſſoit auſſi de la propriété de ſe congeler par le froid. Cette dernière portion rectifiée ſe criſtalliſa dans le récipient en grandes lames & en aiguilles, & elle ne devint fluide qu'à treize ou quatorze degrés au-deſſus du terme de la glace. Cette propriété eſt analogue à celle de l'acide muriatique aëré.

L'acide du vinaigre, aidé de la chaleur, diſſout l'or précipité de l'eau régale par l'alkali fixe. Cette diſſolution, précipitée par l'alkali volatil, donne de l'or fulminant, comme l'a démontré Bergman. Il en eſt de la platine & de l'argent comme de l'or; le vinaigre n'a aucune action ſur ces métaux tant qu'ils ſont dans l'état métallique, mais il les diſſout lorſqu'on les lui préſente dans l'état de chaux.

Le vinaigre eſt ſuſceptible de ſe combiner avec pluſieurs des principes immédiats des végétaux; il diſſout les extraits, les mucilages, les ſels eſſentiels. Il s'unit à l'eſprit recteur; on l'a regardé comme le diſſolvant propre des gommes réſines. Il a même, à la longue ou par la voie de la diſtillation, une action marquée ſur les huiles graſſes, qu'il met dans une ſorte d'état ſavonneux; au reſte, on n'a point encore examiné d'une manière exacte la combinaiſon du vinaigre avec les ſubſtances végétales.

On se sert de cet acide pour extraire quelques-uns de ces principes, & sur-tout celui de l'odeur de ces corps, & on prépare pour la médecine des vinaigres de différentes natures, simples ou composés. Les vinaigres scillitique, colchique, &c. donnent un exemple des premiers; le vinaigre thériacal & celui des quatre-voleurs appartiennent aux seconds. Ces médicamens se préparent par macération & par digestion continuée pendant quelques jours. Comme cet acide est volatil, on le distille sur des plantes aromatiques, dont il se charge du principe odorant; tel est le vinaigre de lavande distillé qu'on emploie pour la toilette. Ces liqueurs sont en général moins agréables que les eaux distillées spiritueuses.

Le vinaigre radical décompose l'esprit-de-vin & forme de l'éther avec autant de facilité que les acides minéraux, comme l'a découvert M. le comte de Lauraguais. Il suffit pour cela de verser dans une cornue du vinaigre radical sur partie égale d'esprit-de-vin. Il s'excite une chaleur considérable. On met la cornue sur un bain de sable chaud, on y adapte deux récipiens, dont le dernier plonge dans l'eau froide ou dans la glace pilée; on fait bouillir promptement le mêlange. Il passe d'abord un esprit-de-vin déphlegmé, ensuite l'éther, & enfin

un acide qui devient d'autant plus fort, que la diſtillation avance davantage; il reſte dans la cornue une maſſe brune aſſez ſemblable à une réſine. On a ſoin de changer de récipient, dès que l'odeur éthérée devient âcre & piquante, & on recueille l'acide à part. On rectifie l'éther à une chaleur douce avec de la potaſſe; il s'en perd beaucoup dans cette opération. C'eſt à l'excès d'oxigyne du vinaigre radical, qu'eſt due la formation de cet éther. M. Schéele dit n'avoir pas pu réuſſir à préparer l'éther acéteux par le vinaigre radical uni à l'eſprit-de-vin, & ne l'avoir obtenu qu'en ajoutant un acide minéral. M. Pœrner avoit déjà fait la même remarque ſur la difficulté d'obtenir l'éther acéteux, par le procédé de M. de Lauraguais. Cependant beaucoup de chimiſtes françois ont exécuté ce procédé, & je puis aſſurer l'avoir répété moi-même avec ſuccès.

M. de la Planche l'apoticaire prépare l'éther acéteux en verſant ſur du ſel de ſaturne introduit dans une cornue, de l'huile de vitriol & de l'eſprit-de-vin. La théorie & la pratique de cette opération ſont abſolument les mêmes que celles des éthers nitreux & muriatique préparés par un procédé analogue.

L'éther acéteux a une odeur agréable comme tous les autres, mais elle eſt toujours mêlée de

celle du vinaigre, quoiqu'il ne ſoit point acide. Il eſt très-volatil & très-inflammable, il brûle avec une flamme vive, & laiſſe une trace charboneuſe après ſa combuſtion.

Le vinaigre eſt fort employé comme aſſaiſonnement. On s'en ſert beaucoup en médecine, il eſt rafraîchiſſant & anti ſeptique; on en fait avec le ſucre un ſirop qu'on donne avec beaucoup de ſuccès dans les fièvres ardentes, putrides, &c. appliqué à l'extérieur, cet acide eſt aſtringent & réſolutif. Toutes ſes combinaiſons ſont également d'uſage comme de très-bons médicamens.

L'acète de potaſſe & l'acète de ſoude, connus ſous les noms de terre foliée de tartre, & de ſel acéteux minéral, ſont de puiſſans fondans & apéritifs, on les adminiſtre à la doſe d'un demi-gros & même d'un gros.

L'eſprit de Mendererus ou acète ammoniacal, donné à la doſe de quelques gouttes dans des boiſſons appropriées, eſt apéritif, diurétique, cordial, anti-ſeptique, &c. Il réuſſit ſouvent dans la leucophlegmatie ou enflure des parties extérieures du corps.

L'acète mercuriel ou la terre foliée mercurielle eſt un très-bon anti-vénérien; elle faiſoit la baſe des dragées de Keyſer.

L'extrait de ſaturne, le vinaigre de ſaturne,

l'eau

l'eau végéto-minérale s'emploient à l'extérieur comme deſſiccatifs. Ces médicamens étant violemment répercuſſifs, doivent être adminiſtrés avec beaucoup de prudence, ſur-tout lorſqu'on les applique ſur des parties où la peau eſt découverte & ulcérée. Boerhaave a vu pluſieurs filles attaquées de la pulmonie, après l'uſage extérieur des préparations de plomb.

La céruſe entre dans les onguens & les emplâtres deſſiccatifs, & le vert-de-gris dans pluſieurs collyres & dans quelques onguens.

Le vinaigre radical eſt employé comme un irritant & un ſtimulant très-actif. On le fait reſpirer aux perſonnes qui tombent en foibleſſe. Pour pouvoir s'en ſervir commodément, on verſe une certaine quantité de cet acide ſur du tartre vitriolé ou vitriol de potaſſe, en poudre groſſière, que l'on a mis dans un flacon bien bouché; ce médicament eſt connu de tout le monde ſous le nom de *ſel de vinaigre.*

On n'a point encore mis en uſage l'éther acéteux, & l'on ne ſait pas s'il a quelques vertus différentes de celles des autres liqueurs éthérées.



CHAPITRE XXIV.

De la Fermentation putride des Végétaux.

TOUTES les ſubſtances végétales qui ont éprouvé la fermentation ſpiritueuſe & la fermentation acide, ſont encore ſuſceptibles d'un nouveau mouvement inteſtin qui les dénature; c'eſt ce mouvement qu'on appelle fermentation putride. Stahl & pluſieurs autres chimiſtes ont cru que cette eſpèce de fermentation n'eſt qu'une ſuite des deux premières, ou plutôt que ces trois phénomènes ne dépendent que d'un ſeul & unique mouvement, qui tend à détruire le tiſſu des ſolides, & à dénaturer les fluides; & en effet on obſerve que ſi on abandonne certaines ſubſtances végétales à elles-mêmes, elles éprouvent les trois fermentations ſucceſſivement & ſans interruption : par exemple, toutes les matières ſucrées étendues d'une certaine quantité d'eau, & expoſées à un degré de chaleur de douze à vingt degrés, donnent d'abord du vin, enſuite du vinaigre, & enfin leur caractère acide ſe perd bientôt; elles s'altèrent, ſe pourriſſent, perdent tous leur

principes volatils, & finiſſent par n'être plus qu'une ſubſtance sèche, inſipide & terreuſe. Cependant il faut obſerver qu'un grand nombre de ſubſtances végétales n'éprouvent pas, au moins d'une manière ſenſible, ces trois eſpèces de fermentations dans l'ordre énoncé. Les mucilages fades, les gommes diſſoutes dans l'eau, paſſent à l'aigre ſans devenir manifeſtement ſpiritueux; la matière glutineuſe ſemble paſſer tout de ſuite à la putréfaction, ſans avoir éprouvé l'aceſcence. Il paroît donc que quoique dans pluſieurs principes des végétaux ces trois fermentations ſe ſuivent & ſe ſuccèdent, il en eſt cependant un grand nombre d'autres qui ſont ſuſceptibles d'éprouver les deux dernières ſans la prémière, ou même de ſe pourrir ſans avoir donné préliminairement des ſignes d'acidité. Ces dernières participent de la nature des ſubſtances animales; auſſi donnent-elles de l'alkali volatil par l'action du feu, & de la moſète par l'acide nitreux. C'eſt en raiſon de ce caractère que ces ſubſtances végéto-animales ſe pourriſſent ſi facilement.

Le mouvement inteſtin qui change la nature des matières végétales, & qui les réduit en leurs élémens, exige pour avoir lieu, des conditions particulières qu'il eſt important de connoître.

L'humidité ou la préſence de l'eau eſt une des plus néceſſaires; les végétaux ſecs & ſolides, tels que le bois, ne s'altèrent en aucune manière tant qu'ils ſont dans cet état; mais ſi on les humecte & ſi on en écarte les fibres, alors le mouvement inteſtin s'y établit bientôt; l'eau paroît donc être une des cauſes de la putréfaction; & nous verrons dans le règne animal que c'eſt la décompoſition de ce liquide qui ſemble donner naiſſance à ce mouvement inteſtin; la chaleur n'y eſt pas moins néceſſaire; le froid ou la température de la glace s'oppoſe non-ſeulement à cette deſtruction ſpontanée, mais il en retarde même les progrès, & il la fait, pour ainſi dire, rétrograder dans les ſubſtances qui ont commencé à l'éprouver. Le degré de chaleur néceſſaire à la putréfaction eſt beaucoup moindre que celui qui entretient les fermentations ſpiritueuſe & acide, puiſque ce phénomène s'établit à la température de cinq degrés; mais une chaleur plus conſidérable la favoriſe, à moins qu'elle ne ſoit aſſez forte pour volatiliſer toute l'humidité, & pour deſſécher entièrement la ſubſtance qui ſe pourrit. L'accès de l'air eſt encore une condition qui favoriſe ſingulièrement la putréfaction, puiſque les ſubſtances végétales ſe conſervent très-bien dans le vide. Cependant cette conſervation a des

bornes, & le contact de l'air ne paroît pas être aussi indispensable pour la fermentation putride, que les deux conditions dont nous avons parlé.

La putréfaction des végétaux a ses phénomènes particuliers. Les fluides végétaux qui se pourrissent, se troublent, perdent leur couleur, déposent différens sédimens; il s'élève des bulles à leur surface, il s'y forme des moisissures dans le commencement. Les matières végétales simplement humectées & qui sont molles, éprouvent les mêmes phénomènes. Le mouvement qui s'excite alors n'est jamais si considérable que celui qu'on observe dans la fermentation spiritueuse & dans l'acéteuse. Le volume de la matière qui se pourrit ne paroît pas s'augmenter, ni sa chaleur s'accroître; mais le phénomène le plus important, c'est le changement de l'odeur & la volatilisation d'un principe âcre, piquant, urineux, semblable à l'alkali volatil, & qui en est véritablement; c'est d'après cela qu'on a appelé la putréfaction fermentation alkaline, & qu'on a regardé l'alkali volatil comme son produit. L'odeur piquante s'exhale peu à peu, il lui succède une odeur fade nauséeuse, qu'il est difficile de définir. Alors la décomposition est à son comble, la masse végétale pourrie est très-molle, comme une

bouillie, elle s'affaiſſe, elle éprouve un grand nombre de modifications ſucceſſives dans le principe odorant qu'elle exhale; enfin, elle ſe déſsèche, ſon odeur déſagréable ſe diſſipe peu à peu, & elle ne laiſſe qu'un réſidu noirâtre comme charbonneux, que l'on connoît ſous le nom de terreau, *humus vegetabilis*, & dans lequel on ne peut plus trouver que quelques ſubſtances ſalines & terreuſes. Tel eſt l'ordre des phénomènes que l'on obſerve dans la décompoſition ſpontanée des végétaux qui ſe pourriſſent; mais cette décompoſition pouſſée juſqu'à ce que ces corps ſoient réduits à leur ſquelette terreux ou ſalin, eſt très-longue à ſe faire, & l'on doit même ajouter qu'elle n'a encore été obſervée convenablement par perſonne. Ce reproche fait aux phyſiciens & aux chimiſtes ſur les matières animales, eſt bien plus frappant & plus mérité pour les ſubſtances végétales. Aucun ſavant n'a encore entrepris d'obſerver la putréfaction complète de ces dernières, quoique beaucoup aient commencé à décrire les phénomènes qui ont lieu dans celle des matières animales. Auſſi croyons-nous devoir terminer ici l'hiſtoire de l'analyſe ſpontanée & naturelle des végétaux, en ajoutant ſeulement, 1°. que le peu que nous avons expoſé ſuffit pour faire voir que la putréfaction végétale atténue, vola-

tilise & détruit toutes les humeurs de ces êtres, & les réduit à l'état terreux; 2°. que l'on ne sait encore rien de positif sur les phénomènes & sur les limites de cette espèce de putréfaction, qu'il faut bien distinguer de celle des matières animales; 3°. enfin, que comme cette fermentation est beaucoup plus marquée, & a été mieux observée dans les humeurs & dans les solides des animaux, les détails plus étendus que nous donnerons dans l'examen de ces dernières substances, compléteront l'esquisse que nous venons de tracer, & termineront l'histoire des faits connus sur la putréfaction.





QUATRIEME PARTIE.

REGNE ANIMAL.

CHAPITRE I.

Des caractères généraux des Animaux (1).

LES animaux se distinguent en général des végétaux par la locomobilité & l'organisation plus parfaite. Cependant il est des classes entières de ces êtres fixés à une place, comme les végétaux, tels que les lithophytes & les zoophytes connus sous le nom de polypes, qui naissent & meurent sur le même sol; & d'un

(1) Nous ne nous proposons de donner ici qu'un précis des méthodes des naturalistes, pour faciliter aux jeunes gens l'étude de l'Histoire Naturelle & l'intelligence des bons auteurs. Quant aux considérations générales sur la nature des animaux, l'ordre que nous avons adopté ne nous permet pas de donner des détails sur cet objet, d'ailleurs traité d'une manière si belle & si philosophique par M. le comte de Buffon & par M. Bonnet.

autre côté, quelques végétaux exécutent autant de mouvement dans leurs feuilles & leurs fleurs, que certains animaux, par exemple, les vers à coquilles. L'organiſation paroît même moins parfaite dans les polypes que dans la plupart des plantes. Il ſuit de là qu'il eſt très-difficile d'établir une ligne de démarquation parfaite entre ces deux Règnes, & que les naturaliſtes modernes ont dû néceſſairement les confondre dans un ſeul connu ſous le nom de Règne organique.

Cependant, en ne conſidérant que les animaux parfaits, on trouve de grandes différences entre ces êtres & les végétaux. Des organes multipliés & très-diſtingués les uns des autres, une ſtructure plus compliquée, des fonctions plus nombreuſes & plus étendues ſont les caractères auxquels doivent ſe rapporter ces différences; malgré cela, il n'en eſt pas moins difficile de donner une bonne définition de ces êtres.

En s'attachant aux caractères les plus généraux, on peut définir les animaux, des êtres doués du ſentiment & du mouvement néceſſaires pour conſerver leur vie. Tous peuvent ſe reproduire; les uns par l'union des deux ſexes, font des petits vivans; les autres pondent des œufs qui n'ont beſoin que de chaleur pour

donner le jour aux petits ; il en eſt qui ſe multiplient ſans le ſecours de leurs ſemblables ; enfin pluſieurs ſe reproduiſent lorſqu'ils ont été coupés, comme le font les racines des plantes.

Il eſt aſſez difficile d'aſſigner aux animaux le vrai caractère de leur eſpèce. Le mêlange des races produit des variétés ſans nombre ; le tranſport dans les différens climats occaſionne auſſi des changemens multipliés dans la forme, dans la taille, dans les couleurs, &c. On ne doit donc reconnoître pour des eſpèces diſtinctes que ceux dont les formes ſont conſtantes, & qui ſe perpétuent par la reproduction des individus. Quant aux altérations produites par le croiſement des eſpèces, le climat, la domeſticité, &c. elles ne doivent conſtituer que des variétés.

Le nombre d'animaux qui couvrent la ſurface de notre globe étant très-conſidérable, l'homme ne ſeroit jamais parvenu à les diſtinguer les uns des autres, & à les connoître, ſi la nature ne lui avoit offert dans la forme variée des parties extérieures de ces êtres des différences remarquables, à l'aide deſquelles il lui étoit facile d'établir des diſtinctions. Les naturaliſtes ont, de tout tems, ſenti l'utilité de ces différences, & ils s'en ſont ſervis avec avantage pour partager les animaux en claſſes

plus ou moins nombreuſes, & pour former ce qu'on a appelé des méthodes. Quoiqu'il ſoit démontré que ces ſortes de claſſifications n'exiſtent pas dans la nature, & que tous les individus qu'elle crée forment une chaîne non interrompue & ſans partage; on ne peut cependant diſconvenir qu'elles aident la mémoire, & qu'elles ſont très-propres à guider dans l'étude de l'hiſtoire naturelle. On doit donc regarder les méthodes comme des inſtrumens appropriés à notre foibleſſe, & dont on peut ſe ſervir avec ſuccès pour parcourir le vaſte champ des richeſſes de la nature. Ariſtote n'a établi que des diviſions générales & ſimples; mais ſes belles conſidérations ſur les organes intérieurs & extérieurs des animaux ont formé une baſe ſur laquelle ont été en grande partie fondées les diviſions des premiers naturaliſtes méthodiſtes, tels que Geſner, Aldrovande, Jonſton, Charleton, Rai, &c. A ces premiers naturaliſtes en ont ſuccédé un grand nombre d'autres qui ont perfectionné les méthodes, & qui ont ajouté aux connoiſſances acquiſes en ce genre; mais parmi ces derniers, ceux dont il eſt néceſſaire de bien connoître les ouvrages, & dont nous emprunterons ce que nous dirons ici, ſont MM. Klein, Arthedi, Linneus, Briſſon, Daubenton, Geoffroy, &c.

Après l'homme dont l'organisation & l'intelligence exigent qu'on le mette à la tête des corps animés, & qui fait lui seul une classe à part, tous les autres animaux peuvent être partagés en huit classes, qui sont les quadrupèdes, les cétacés, les oiseaux, les quadrupèdes ovipares, les serpens, les poissons, les insectes, & les vers & les polypes. Peut-être seroit-il possible de multiplier davantage ces classes; mais alors, en augmentant les divisions, on multiplieroit les difficultés; & c'est ce qu'il faut éviter dans la méthode artificielle dont la simplicité & la clarté font le seul mérite. M. Daubenton, qui s'est beaucoup occupé des classifications des animaux, les a partagés de la même manière, & a considéré dans chacune d'elles la structure des principales parties qui les constituent, pour faire voir que les classes se dégradent peu à peu depuis les quadrupèdes qui sont après l'homme les plus organisés, jusqu'aux vers qui le sont le moins (*Voy. le Tableau N°. I.*)



CHAPITRE II.

Des Quadrupèdes & des Cétacés.

ZOOLOGIE.

Les quadrupèdes ſont des animaux qui ont quatre pieds, dont le corps eſt le plus ſouvent couvert de poils ; ils reſpirent par des poumons ſemblables à ceux de l'homme ; ils ont le cœur comme lui, à deux ventricules ; ils ſont vivipares. Ces animaux ſont ceux dont la ſtructure ſe rapproche le plus de l'homme ; il y en a même, comme le ſinge & quelques autres, que Linneus a cru pouvoir confondre dans le même ordre que l'homme. Ce naturaliſte donne le nom de *Mammalia* à cette claſſe d'animaux, dans laquelle il comprend les cétacés, parce que tous ces êtres ont des mammelles & allaitent leurs petits.

Quoique cette claſſe d'animaux ſemble ſe rapprocher de l'homme, ils ont cependant de très-grandes différences qu'il eſt important de réunir ici. Telles ſont la ſituation horiſontale de leur corps, la forme des extrémités, l'épaiſſeur, la dureté de leur peau garnie de poils ou

recouverte d'un test dur & comme corné, la colonne vertébrale prolongée en une queue, la partie antérieure du crâne applatie & horisontale, les oreilles larges & allongées, les os du nez & de la mâchoire supérieure très-longs & placés obliquement. En comparant cette structure à celle de l'homme, dont le corps est élevé & perpendiculaire, l'os du rayon ou le radius est mobile, les doigts sont bien séparés, le pouce est opposé aux quatre autres, & la peau lisse & mince, on sentira bientôt combien cette conformation exalte sa sensibilité, & le rend supérieur aux animaux les plus parfaits. L'anatomie de ses organes intérieurs, & l'histoire de ses fonctions, donnent encore beaucoup de force à ces importantes considérations.

Les anciens naturalistes à la tête desquels on doit placer Aristote & Pline, n'ont distingué les quadrupèdes que par les lieux qu'ils habitoient. Aussi, faute de descriptions exactes & de caractères sûrs, ne sait-on pas souvent de quels animaux ils ont voulu parler. Les naturalistes qui ont senti les désavantages de cette méthode, ont adopté une manière très-différente de traiter cet objet. Ils se sont servis de la forme extérieure des parties les plus apparentes des animaux, pour leur donner des carac-

tères faciles à saisir, & à l'aide desquels on pût les distinguer sûrement les uns des autres. Nous n'exposerons ici que trois méthodes artificielles sur les quadrupèdes, celles de MM. Linneus, Klein & Brisson.

Méthode de Linneus.

Linneus a divisé les animaux à mammelles, *mammalia*, en sept ordres. Le premier, qui comprend ceux qu'il appelle *primates*, a pour caractères des dents incisives aux deux mâchoires; leur nombre de quatre constant à la mâchoire supérieure; deux mammelles situées sur la poitrine, les bras éloignés par des clavicules. Cet ordre contient quatre genres, savoir, l'homme *homo*, le singe *simia*, le maki *lemur* ou *prosimia*, & la chauve-souris *vespertilio*. On ne peut s'empêcher de disconvenir que cette méthode est bien éloignée de la nature, puisqu'elle rapproche des êtres aussi éloignés que l'homme & la chauve-souris.

Les animaux du second ordre portent le nom de *bruta*. Leurs caractères sont l'absence des dents incisives, les pieds armés d'ongles forts, la marche lente. Cet ordre renferme six genres qui sont l'éléphant *elephas*, la vache marine *trichechus*; le paresseux *bradypus*; le fourmi-

lier *myrmecophaga*, le pholidote *manis*, & le tatou *dasypus*. Les deux premiers genres sont fort éloignés des quatre autres.

Dans le troisième ordre que le naturaliste suédois désigne sous le nom de *feræ*, bêtes sauvages, il fait entrer tous les animaux à mammelles, dont les dents incisives sont coniques & le plus souvent au nombre de six aux deux mâchoires, dont les canines sont très-allongées, & les molaires non applaties, dont les pieds sont armés d'ongles aigus, & enfin qui déchirent leur proie & vivent de rapines. Il y a dix genres dans cet ordre; le phocas *phoca*, le chien *canis*, le chat *felis*, le furet *viverra*, la belette *mustela*, l'ours *ursus*, le philandre *didelphis*, la taupe *talpa*, la souris *sorex*, & le hérisson *erinaceus*.

Le quatrième ordre intitulé *glires* les loirs, est distingué par les caractères suivans. Les animaux qui le composent ont deux dents incisives à chaque mâchoire, point de canines; leurs pieds sont armés d'ongles, & propres au saut. Ils rongent les écorces, les racines, &c. Cet ordre comprend six genres, qui sont le porc-épic *histrix*, le lièvre *lepus*, le castor *castor*, le rat *mus*, l'écureuil *sciurus*, & la chauve-souris d'Amérique, à laquelle Linneus donne le nom de *noctilio*.

Ce

Ce naturaliste a réuni dans le cinquième ordre, sous le nom de *pecora*, les quadrupèdes qui ont des dents incisives à la mâchoire inférieure, & qui n'en ont point à la supérieure, dont les pieds sont fourchus, & qui sont ruminans. Le chameau *camelus*, le porte-musc *moschus*, le cerf *cervus*, la chèvre *capra*, la brebis *ovis*, & le bœuf *bos* sont les six genres qui composent cet ordre.

Le sixième ordre renferme sous la dénomination de *belluæ* les quadrupèdes qui ont les dents incisives obtuses, & les pieds ongulés. Les quatre genres qui composent cet ordre, savoir, le cheval *equus*, l'hippopotame *hippopotamus*, le cochon *sus*, & le rhinocéros *rhinoceros*, se distinguent très-bien les uns des autres par le nombre de leurs dents & par la forme de leurs pieds.

Enfin le septième ordre, qui comprend les cétacés *cete*, est distingué de tous les autres par la forme des pieds qui imitent des nageoires; mais comme nous croyons avec plusieurs naturalistes modernes, devoir faire une classe particulière des cétacés, nous en parlerons après les quadrupèdes.

La méthode de Linneus paroît être défectueuse en beaucoup de points, non-seulement en ce qu'elle rapproche des êtres aussi éloignés

que l'homme & la chauve-souris ; &c. & en ce qu'elle sépare des animaux aussi semblables que le rat & la souris, &c. mais encore en ce que les divisions ne sont pas assez nombreuses, & en ce qu'elles ne conduisent pas facilement à reconnoître un quadrupède : or ce doit être là le seul mérite d'une méthode & son seul avantage.

Méthode de Klein.

Klein a divisé les quadrupèdes en deux grands ordres. Dans le premier, il a compris ceux qui ont les pieds ongulés, *pedes ungulati, sive cheliferi* ; dans le second, ceux dont les pieds sont digités, *pedes digitati*.

Le premier ordre est divisé en cinq familles, dont le caractère est tiré de la division des pieds ongulés en plusieurs pièces. La première famille nommée *monochela*, solipède en françois, comprend le genre du cheval. La seconde, dont les individus portent le nom de *dichela*, renferme tous ceux qui ont les pieds fourchus ou les bisulques, *bisulci*. Les uns ont des cornes comme le taureau, le bélier, le bouc, le cerf, la giraffe, &c. Les autres n'en ont point, comme le sanglier, le porc, le babyroussa. Les *trichela* ou animaux dont le pied ongulé est partagé en trois, composent la troi-

sième famille dans laquelle il n'y a que le rhinoceros. La quatrième famille, dont le caractère est d'avoir le pied séparé en quatre pièces, *tetrachela*, ne contient que l'hippopotame. La cinquième, qui se distingue par les pieds partagés en cinq pièces *pentachela*, ne renferme que l'éléphant.

Le second ordre des quadrupèdes, qui renferme ceux qui sont digités, est également divisé en cinq familles. La première destinée aux animaux qui ont deux doigts au pied, *didactyla*, comprend le chameau & le silène ou le paresseux de Ceylan. La seconde famille, dans laquelle sont compris les animaux à trois doigts aux pieds, *tridactyla*, renferme le paresseux & les fourmiliers. Dans la troisième Klein a compris sous le nom de *tetradactyla*, animaux à quatre doigts, les tatous ou armadilles, & les cavias, qui semblent être des espèces de lapins. La quatrième famille, qui a pour caractères cinq doigts aux pieds, *pentadactyla*, est la plus nombreuse de toutes; elle contient le lapin, l'écureuil, le loir, le rat & la souris, le philandre, la taupe, la chauve-souris, la belette, le porc-épic, le chien, le loup, le renard, le coati, le chat, le tigre, le lion, l'ours, le singe; le nombre des espèces comprises sous ces différens genres, est très-considérable. Il faut observer que

Klein dans tous ces caractères pris de la forme des pieds, ne considère que les pieds de devant pour la distinction des familles. Enfin, la cinquième famille des digités, est formée par les animaux dont les pieds sont irréguliers, *anomalopedia* ; tels sont la loutre, le castor, la vache marine & le phocas.

On pourroit faire à Klein le même reproche qu'à Linneus. Quoique ses premières divisions soient bien tranchées pour les familles, les genres ne sont pas aisés à distinguer suivant sa méthode, sur-tout ceux de la quatrième famille des digités.

Méthode de M. Brisson.

M. Brisson a évité la plus grande partie de ces inconvéniens, en combinant tous les caractères donnés par les naturalistes qui l'ont précédé. Il s'est servi du nombre des dents, de leur absence, de la forme des extrêmités, de celle de la queue, de la nature des appendices, comme les cornes, les écailles, les piquans. Sa méthode combinée est sans contredit la plus complette & la plus propre à faire reconnoître un quadrupède, & le rapporter au genre auquel il appartient. Nous présentons ici ses divisions en forme de table; elle offre les caractères

de ces animaux jusqu'au genre, & elle a le mérite d'être très-simple & très-facile. *Voyez le tableau II, à la fin de ce Volume.*

Des Cétacés.

Les cétacés sont de grands animaux qui habitent les mers, & qui par la structure de leurs poumons & de leurs vaisseaux sanguins peuvent vivre dans l'eau, comme nous l'exposerons plus en détail dans l'histoire de la respiration. Ils ressemblent aux quadrupèdes par la structure de leurs mammelles, parce qu'ils font leurs petits vivans, & en général par leurs organes intérieurs. Mais ils en diffèrent par la forme de leurs extrêmités, construites en nageoires, & par deux grandes ouvertures placées sur le haut de leurs têtes, par lesquelles ils rejettent l'eau à une hauteur plus ou moins considérable. Les naturalistes appellent ces conduits *spiracula*. M. Daubenton traduit ce mot par celui d'*events*. Le nombre des genres de ces animaux est beaucoup moins nombreux que celui des quadrupèdes. M. Brisson les a distingués, 1°. en cétacés, qui n'ont point de dents, tels que la baleine *balæna*; 2°. en cétacés, qui n'ont des dents qu'à la mâchoire supérieure, tels que le cachalot *monodon vel monoceros*; 3°. en cétacés, qui

n'ont des dents qu'à la mâchoire inférieure, tels que le narval ou licorne de mer, *physeter*; 4°. enfin, en cétacés qui ont des dents aux deux mâchoires, tels que le dauphin *delphinus*.

CHAPITRE III.

Des Oiseaux.

ORNITHOLOGIE.

Les oiseaux sont des animaux bipèdes, qui se meuvent dans l'air à l'aide de leurs aîles, qui sont couverts de plumes, & qui ont un bec d'une substance cornée. Ces animaux présentent un grand nombre de faits intéressans, relativement à la forme variée de leur bec, à la structure de leurs plumes, aux mouvemens qu'ils exécutent, à leurs mœurs; nous connoîtrons ce qu'il y a de plus important sur ces faits dans l'abrégé de Physiologie, que nous donnerons plus bas; nous ne devons nous occuper ici que des caractères extérieurs dont les naturalistes se sont servis pour distinguer les oiseaux, & les classer méthodiquement. Les premiers savans qui ont traité cette partie de

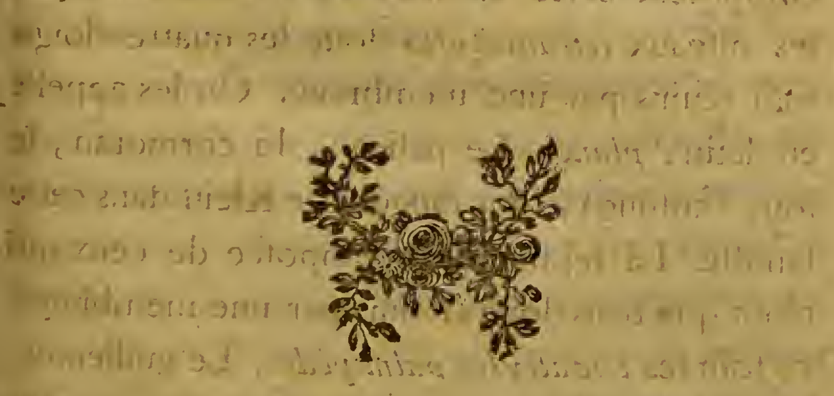
l'Hiſtoire Naturelle, n'ont établi d'autres différences entre les oiſeaux, que celles que la nature préſentoit relativement aux lieux habités par ces animaux. Ainſi ils les diſtinguoient en oiſeaux des bois, des plaines, des buiſſons, des mers, des fleuves, des lacs, &c. Quelques autres les ont diſtingués par leur nourriture en oiſeaux de proie, en granivores, &c. &c.

Mais les méthodiſtes ont ſuivi une autre route pour faire reconnoître les oiſeaux. Linneus les a diviſés, d'après la forme de leur bec, en ſix ordres, comme les quadrupèdes avec leſquels il les a comparés. Mais ces diviſions ne nous paroiſſent pas aſſez détaillées, ſur-tout en obſervant que le nombre des eſpèces eſt beaucoup plus conſidérable dans les oiſeaux que dans les quadrupèdes, puiſque M. de Buffon fait monter les quadrupèdes connus à deux cens, & les oiſeaux à quinze cens ou à deux mille; nous ne parlerons ici que de la méthode de Klein & de celle de M. Briſſon.

Klein diviſe les oiſeaux en huit familles, d'après la forme de leurs pieds. La première comprend ſous le nom de *didactiles*, ceux qui ont deux doigts aux pieds; l'autruche eſt ſeule dans cette diviſion. La ſeconde contient les *tridactyles*, tels que le caſoar, l'outarde, le vanneau, le pulvier. La troiſième, les *tetradactyles*,

qui ont deux doigts devant & deux derrière, tels que le perroquet, le pic, le coucou, l'alcyon. La quatrième comprend les *tétradactyles*, dont trois doigts sont en-devant & un en arrière. Cette famille est la plus nombreuse de toutes, elle comprend les oiseaux de proie diurnes & nocturnes, les corbeaux, les pies, les étourneaux, les grives & les merles, les alouettes, les rouges-gorges, les hirondelles, les mésanges, les bécasses, les chevaliers, les râles, les colibris, les grimpereaux, les gallinacés, les hérons, &c. La cinquième famille contient les *tétradactyles* dont les trois doigts antérieurs sont réunis par une membrane, & le postérieur est libre. On nomme ces oiseaux *palmipèdes*; les oies, les canards, les mouettes, les plongeons, composent cette famille. La sixième renferme les oiseaux *tétradactyles* dont les quatre doigts sont réunis par une membrane. On les appelle en latin, *planci*. Le pélican, le cormoran, le fou, l'anhinga, sont rangés par Klein dans cette famille. La septième est composée de ceux qui n'ont que trois doigts réunis par une membrane; ce sont les *tridactyles palmipèdés*. Le guillemot, le pingoin, l'albatros, appartiennent à cette famille. Enfin, la huitième renferme les oiseaux *tétradactyles*, dont les doigts sont garnis de membranes frangées ou comme découpées. On

les appelle aussi *dactylobes*. Les colimbes & les foulques composent cette dernière famille. La méthode de Klein, quoique plus détaillée que celle de Linneus, est encore pleine de difficultés pour reconnoître les genres, sur-tout ceux de la quatrième famille. Aussi croyons-nous qu'on doit préférer celle de M. Brisson. Il est vrai que cette dernière, dans laquelle l'auteur a fait usage de tous les caractères réunis, comme pour les quadrupèdes, paroît très-compliquée au premier aspect; mais en la réduisant en tableau, comme nous l'avons fait, elle présente d'un seul coup-d'œil toutes les divisions qui la composent, & on peut facilement reconnoître un oiseau, en suivant la marche de ces divisions. *Voyez le tableau III, à la fin de ce Volume.*



CHAPITRE IV.

Des Quadrupèdes ovipares & des Serpens.

LINNEUS avoit réuni dans son systême sous le nom d'amphybies, les quadrupèdes ovipares, les serpens & les poissons cartilagineux; mais M. Daubenton après avoir fait observer que le mot amphybie, ne peut pas appartenir à une classe particulière d'animaux, puisque si l'on entend par cette expression, des animaux qui vivent aussi long-tems qu'ils le veulent, dans l'air ou dans l'eau, il n'y en a aucuns qui jouissent de cet avantage; & si on l'applique à des animaux terrestres, qui peuvent rester quelque tems dans l'eau ou à des animaux aquatiques qui peuvent vivre quelque tems dans l'air, tous les animaux seroient amphybies, fait deux ordres des quadrupèdes ovipares & des serpens, & range les amphybies nageurs de Linneus, parmi les poissons.

Les quadrupèdes ovipares forment dans la division de M. Daubenton, le quatrième ordre des animaux. Ils sont assez bien organisés puisqu'ils ont comme les quadrupèdes, les cétacés

& les oiſeaux qui les précédent, une tête, des narines, & des oreilles internes. Mais ils en diffèrent par les caractères ſuivans. 1°. Ils n'ont qu'un ſeul ventricule dans le cœur; 2°. leur ſang eſt preſque froid; 3°. ils n'inſpirent & n'expirent l'air qu'à de longs intervalles; 4°. ils ſont ovipares & par conſéquent dépourvus de mammelles; ce dernier caractère leur eſt commun avec les quatre ordres d'animaux qui les ſuivent. Enfin l'exiſtence de quatre pieds ſans poil leur appartient excluſivement.

M. Daubenton remarque que les divers genres de cet ordre d'animaux, ont de trop grandes différences entr'eux pour qu'il ſoit poſſible d'en donner des notions générales & qui conviennent à tous. Il traite cette généralité dans l'hiſtoire de chaque genre, tels qu'aux mots tortues, lézards, crapauds, grenouilles, raines, du deuxième volume de l'hiſtoire naturelle des animaux, qui fait partie de l'Encyclopédie méthodique.

Comme la diſpoſition méthodique & les caractères de l'ordre des quadrupèdes ovipares donnés par ce célèbre naturaliſte, ſont ce que je connois de mieux fait & de plus complet ſur ces animaux, j'ai réuni dans le quatrième tableau placé à la fin de ce Volume, toutes les diviſions de M. Daubenton, depuis les claſſes juſqu'aux eſpèces, parce que celles-ci ne ſont

qu'au nombre de 100. (*Voyez le quatrième tableau.*)

Les serpens forment le cinquième ordre des animaux, dans la division de M. Daubenton. Les écailles qui recouvrent leur corps & l'absence des pieds & des nageoires les caractérisent bien, ils ont une tête, des narines, des oreilles internes, un seul ventricule dans le cœur, le sang presque froid, leur respiration se fait par de longs intervalles, & ils font des œufs comme les quadrupèdes ovipares. Les serpens n'ont point de cou ni d'épaules; les écailles qui les recouvrent sont de trois espèces; ou elles sont rhomboïdales, & placées à recouvrement à la manière des tuiles, Linneus les appelle alors *squammæ*; ou bien elles ont une forme quarrée allongée & sont placées les unes contre les autres sans recouvrement, Linneus nomme celle-ci *scûtâ* plaques; on ne les rencontre que sous le corps des serpens; lorsqu'elles sont très-petites & de même forme, elles prennent la dénomination de *scutella* petites plaques; ou enfin elles forment des anneaux qui ceignent le corps des serpens, comme cela a lieu dans les amphysbènes.

Les serpens quoique dépourvus de pieds se traînent souvent avec assez de vitesse en s'appuyant d'abord sur le devant, en relevant le

milieu, & en rapprochant la partie postérieure de leur corps, ils se dressent sur leur queue, & s'écartent à quelques distances, pour saisir leur proie. Ils changent de peau une ou deux fois par an.

Quelques serpens sont venimeux; sur 131 espèces indiquées par Linneus, il y en a 23 de dangereuses suivant ce naturaliste. Tous ceux de ces animaux dont la morsure est venimeuse, ont de chaque côté de la mâchoire supérieure une dent beaucoup plus grosse que les autres, munie d'un réservoir rempli d'une liqueur particulière, qui est versée dans la playe par un canal dont cette dent est creusée.

On ne peut douter aujourd'hui d'après plusieurs témoignages authentiques, qu'il n'y ait de très-grosses espèces de serpens. M. Adanson fixe d'après des données fort exactes la taille des plus grands serpens à 40 ou 50 pieds pour la longueur, & à un pied ou un pied & demi la largeur.

M. Laurenti est de tous les naturalistes celui qui s'est occupé avec le plus de détails de la classification des serpens; il les distribue en 17 genres; mais la difficulté de reconnoître leurs caractères distinctifs empêche M. Daubenton d'admettre la méthode de ce naturaliste, & il a suivi celle de Linneus. J'ai réuni dans le

cinquième tableau les divisions & les caractères des serpens depuis les genres jusqu'aux cent vingt-sept espèces indiquées par M. Daubenton. (*Voyez le cinquième tableau.*)

CHAPITRE V.

Des Poissons.

ICTHYOLOGIE.

LES poissons sont des animaux très-différens des précédens, dont les organes intérieurs ont une structure tout-à-fait particulière, comme nous le verrons dans notre abrégé de physiologie. Ils se distinguent des autres animaux en ce qu'ils n'ont point de pieds, mais des nageoires qui leur servent pour se mouvoir dans l'eau, & en ce qu'ils respirent l'eau au lieu d'air. Les poissons sont beaucoup plus difficiles à connoître que les autres animaux; aussi leur histoire naturelle est-elle en général beaucoup moins avancée.

Pour entendre la division méthodique que nous proposerons d'après Artedi, Linneus & M. Gouan, il est nécessaire de jeter un coup-d'œil rapide sur leur anatomie extérieure. Le

corps des poiſſons peut être diviſé en trois parties; ſavoir, la tête, le tronc & les nageoires.

La tête de ces animaux a différentes formes. Elle eſt ou applatie horiſontalement, latéralement, ou arrondie; nue ou écailleuſe; liſſe ou chargée d'aſpérités, de tubercules, &c. On y remarque la bouche garnie de lèvres charnues ou oſſeuſes, d'appendices ou de barbillons mous & très-mobiles; les dents attachées aux mâchoires, au palais, à la langue, au goſier; les yeux au nombre de deux, immobiles, ſans paupières; les trous des narines doubles de chaque côté; l'ouverture des ouies ou des branchies; les opercules ou os arrondis, triangulaires, quarrés, deſtinés à fermer l'ouverture des branchies; la membrane branchiale, placée au-deſſous des opercules, ſoutenue ſur pluſieurs arrêtes ou os en forme d'arc, dont le nombre varie depuis deux juſqu'à dix. Cette membrane ſe replie ſous les opercules, & il eſt bien important d'examiner ſa ſtructure & ſes variétés, parce que les caractères des genres ſont le plus ſouvent pris du nombre ou de la forme de ſes rayons.

Le tronc diffère comme la tête par ſa forme; il eſt ou arrondi, ou globuleux, ou allongé, ou applati, ou anguleux. Il faut y obſerver la

ligne latérale, qui ſemble diviſer chaque côté du corps en deux parties; le thorax, placé ſous les ouies, au commencement du tronc, & rempli par le cœur & les branchies; le ventre, dont les côtes forment la charpente, continue depuis la tête juſqu'à la queue, & qui contient l'eſtomac, les inteſtins, le foie, la veſſie aërienne, les parties de la génération; l'ouverture de l'anus, qui eſt commune aux inteſtins, à la veſſie & aux parties de la génération; enfin la queue, qui termine le tronc, dont la forme & l'étendue varient.

Les membres ou les nageoires, *pinnæ natatoriæ*, ſont formées de membranes ſoutenues ſur de petits rayons, dont les uns ſont durs, oſſeux, & terminés en pointe épineuſe, ce qui conſtitue les poiſſons appelés *acanthopterygiens* par Artedi; les autres ſont flexibles, mous, obtus, comme cartilagineux, ce qui caractériſe les poiſſons *malacopterygiens*. On diſtingue cinq eſpèces de nageoires, relativement à leur ſituation; la dorſale, les pectorales, les abdominalès, celle de l'anus & celle de la queue.

La nageoire dorſale eſt impaire; elle maintient le poiſſon en équilibre; elle varie pour la ſituation, le nombre, la figure, la proportion, &c.

Les nageoires thorachiques ſont ſituées à l'ouverture

l'ouverture des ouies; elles ſont au nombre de deux; elles font l'office de bras, quelquefois même elles ſervent d'aîles; elles diffèrent par le lieu de leur inſertion, leur étendue, leur figure, &c.

Les nageoires du ventre ſont les plus importantes à connoître, parce que leur ſituation a ſervi au célèbre Linneus de caractères diſtinctifs pour claſſer les poiſſons. Ces nageoires ſont placées à la partie inférieure du corps, ſous le ventre, avant l'anus, toujours plus bas & plus près l'une de l'autre que les pectorales. Elles manquent quelquefois; & comme Linneus les a comparées aux pieds, il a appellé *apodes* ou ſans pieds, les poiſſons qui n'ont point ces eſpèces de nageoires. Elles exiſtent cependant dans le plus grand nombre des poiſſons; mais leur inſertion varie: lorſqu'elles ſont placées avant ou au-deſſous de l'ouverture des ouies & des nageoires pectorales, on les appelle *jugulaires*, ainſi que les poiſſons chez leſquels elles occupent cette place. Si elles ſont attachées au thorax & derrière l'ouverture des ouies, alors on les nomme *thorachiques*; & les poiſſons qui offrent cette ſtructure ont reçu le même nom dans la méthode de Linneus. Enfin, quand elles ſont placées ſous le ventre, plus près de l'anus que des pectorales, elles ſont déſignées

ſous le nom d'*abdominales*, également donné aux poiſſons dans leſquels on obſerve cette ſtructure.

La nageoire de l'anus eſt impaire. Elle occupe en tout ou en partie la région ſituée entre l'anus & la queue ; elle diffère par la forme, par l'étendue, par le nombre, quoiqu'on ne la connoiſſe encore double que dans le poiſſon doré de la Chine.

La nageoire de la queue eſt placée verticalement à l'extrémité du corps, & elle termine la queue ; c'eſt le gouvernail du poiſſon, l'inſtrument à l'aide duquel il change à ſon gré ſa direction par les mouvemens variés qu'il lui donne. Elle offre auſſi pluſieurs variétés par ſa forme, ſon adhérence ou ſes connexions, ſon étendue, &c.

Après ces détails ſur l'anatomie extérieure des poiſſons, nous paſſons aux diviſions méthodiques des naturaliſtes. Avant Artedi, aucun naturaliſte n'avoit encore eſſayé de diſpoſer méthodiquement les poiſſons ; quoiqu'on eût déjà des méthodes ſur d'autres animaux. Ce ſavant eſt le premier qui ait propoſé un ſyſtême icthyologique d'après la nature des os des nageoires durs ou mous, épineux ou obtus, & d'après la forme des ouies. Il avoit enſuite travaillé à multiplier les diviſions, d'après d'au-

tres parties; mais une mort prématurée l'empêcha de compléter ce travail. Linneus a imaginé d'établir une méthode icthyologique, d'après la situation variée des nageoires du ventre; & M. Gouan, célèbre professeur de Montpellier, a combiné avec beaucoup d'art les deux systêmes d'Artedi & de Linneus. Ce naturaliste divise d'abord les poissons, en ceux qui ont les ouies complettes, c'est-à-dire formées d'un opercule & d'une membrane branchiale bien organisée; & ceux qui ont les ouies incomplettes, c'est-à-dire, qui manquent ou de membrane branchiale, ou d'opercule, ou de tous les deux. Les premiers sont ensuite distingués par la forme de leurs nageoires. En effet, ces parties sont composées ou d'os durs & aigus, ou de rayons mous & comme cartilagineux. Ces différences constituent trois classes de poissons; savoir, 1°. les acanthoptérygiens; 2°. les malacoptérygiens; 3°. les branchiostèges. Dans chacune de ces classes de poissons, les nageoires du ventre se trouvant ou absentes, ou placées au col, au thorax, au ventre, M. Gouan a divisé chaque classe en quatre ordres, c'est-à-dire, en apodes, en jugulaires, en thorachiques & en abdomaniaux.

Les caractères distinctifs des genres qui suivent immédiatement ces divisions sont tirés de la

forme du corps, de celle de la tête, de la bouche, de la membrane branchiale & ſur-tout du nombre de rayons qui ſoutiennent cette membrane. *Voyez le tableau VI.*

CHAPITRE VI.

Des Inſectes.

ENTOMOLOGIE.

Les inſectes ſont des animaux qui ſe reconnoiſſent à la forme de leurs corps, comme partagé par anneaux, & à la préſence de deux cornes mobiles qu'ils ont au-devant de la tête, & qu'on appelle antennes. Les inſectes compoſent une des claſſes les plus nombreuſes des animaux, ſans doute en raiſon de leur petiteſſe, puiſqu'on a obſervé que plus ces êtres ſont petits, & plus leur reproduction eſt multipliée. L'hiſtoire de ces animaux eſt une des plus agréables, la plus amuſante, & peut-être celle qui n'eſt pas la moins utile, puiſqu'on y peut découvrir des propriétés utiles à la médecine & aux arts.

Les inſectes préſentent dans leurs claſſes un exemple de preſque tous les autres animaux,

relativement à leurs mœurs, à leur forme, à leurs habitations, &c. Les uns marchent comme les quadrupèdes; d'autres volent comme les oiseaux; quelques-uns nagent & vivent dans les eaux comme les poiſſons; enfin, il en eſt qui ſautent ou qui ſe traînent comme certains reptiles. On peut même pouſſer cette analogie beaucoup plus loin, en examinant en détail la ſtructure de leurs extrêmités, celle de leur bouche, de leurs organes intérieurs, &c.

Les inſectes conſidérés à l'extérieur ſont compoſés de trois parties, de la tête, du corcelet & du ventre.

La tête diffère par la forme, par l'étendue & par la poſition; elle eſt quelquefois très-groſſe par rapport au volume de l'inſecte, & quelquefois très-petite; elle eſt ou arrondie, ou quarrée, ou allongée, ou liſſe, ou raboteuſe, ou chargée de tubercules, ou couverte de poils en certains endroits. On y obſerve, 1°. les antennes placées dans le voiſinage des yeux, formées de différentes pièces articulées & mobiles, ſemblables à un fil, terminées en pointe ou par une maſſe. La forme de ces organes eſt eſſentielle à diſtinguer, parce qu'elle ſert preſque toujours de caractère pour diſtinguer les genres; 2°. les yeux qui ſont de deux ſortes, à facettes ou à réſeau, liſſes & petits: ces organes

ſont quelquefois très-gros & d'autres fois petits ; leur nombre varie : il eſt des inſectes qui n'en ont qu'un, comme le monocle ; d'autres deux, cinq ou même huit, comme l'araignée, &c. 3°. la bouche qui eſt formée, ou de mâchoires fortes & cornées, poſées & mobiles latéralement, ou d'une trompe plus ou moins longue, dilatée, en ſpirale, &c. ou d'une ſimple fente, &c. Cette partie eſt ſouvent ornée de petites appendices mobiles, nommées antennules ou barbillons, au nombre de deux ou de quatre.

Le corcelet eſt la poitrine des inſectes; il eſt placé entre la tête & le ventre; il eſt tantôt arrondi, tantôt triangulaire, cylindrique, large, étroit, &c. On doit le conſidérer comme compoſé de ſix faces, ainſi qu'une eſpèce de cube, dont il a quelquefois la forme. La face ou l'extrémité antérieure eſt creuſée pour recevoir la tête ; cette articulation ne ſe fait quelquefois que par un fil, comme dans les mouches. La face poſtérieure eſt ordinairement arrondie & articulée avec le premier anneau du ventre ; quelquefois elle ne ſe joint avec cette partie que par un fil. La face ſupérieure eſt tantôt plate & liſſe, tantôt arrondie, prominente, chargée d'appendices, de tubercules, terminée par une eſpèce de rebord ſaillant ; ce qui conſtitue le corcelet bordé, *thorax marginatus*. C'eſt

à la partie poſtérieure de cette face que ſont attachées les aîles. On ſait que la plus grande partie des inſectes eſt pourvue de ces organes, mais elles diffèrent ſingulièrement les unes des autres ; & comme c'eſt ſur ces différences que ſont fondées les principales diviſions des claſſes adoptées par les méthodiſtes, il eſt important de les parcourir.

Les ailes ſont, ou au nombre de deux, ou de quatre. Chez ceux qui en ont deux tranſparentes, comme la mouche, le couſin, &c. ces aîles ſont toujours accompagnées vers leur inſertion & au-deſſous, d'un filet mince, terminé par un bouton arrondi, qu'on appelle balancier, *halter*, & qui eſt recouvert par une appendice membraneuſe concave, appelée cuilleron. Dans un grand nombre d'inſectes ces deux aîles ſont très-fortes, repliées & pliſſées ſous des étuis durs, cornés, mobiles, nommés fourreaux ou élytres, *elytra*. Ces étuis diffèrent par la forme, les uns recouvrent tout le ventre, d'autres ſont comme coupés tranſverſalement, & ne couvrent qu'une partie du ventre; il y en a qui ſont durs, d'autres ſont mous ; la plupart ſont accompagnés vers le haut de leur ſuture ou de la ligne par laquelle ils ſe rapprochent, d'une petite pièce triangulaire ſoudée au corcelet, que l'on nomme écuſſon, *ſcutellum* ;

cette pièce manque dans quelques-uns; enfin, dans plusieurs insectes à étuis, les élytres sont soudés, comme formés d'une seule pièce & immobiles.

Les aîles sont souvent au nombre de quatre; alors, ou elles sont membraneuses & transparentes, comme dans les demoiselles, les guêpes, &c. ou elles sont chargées sur chacune de leurs faces d'une poussière colorée, qui au microscope présente des écailles implantées sur les aîles, comme les tuiles sur un toît, *imbricatim.*

La partie inférieure du corcelet est irrégulière, formée de plusieurs pièces collées les unes aux autres, & elle porte une partie des pattes. Le nombre de ces dernières varie dans les insectes; beaucoup en ont six, d'autres huit, comme les araignées; dans quelques-uns il y en a dix, comme dans les crabes; enfin, certains insectes en ont un bien plus grand nombre. On en compte seize dans les cloportes, & quelques espèces de scolopendres & d'iules en ont jusqu'à soixante-dix & cent vingt de chaque côté: dans ceux qui n'en ont que six, huit ou dix, elles sont toutes attachées au corcelet, suivant M. Geoffroy; dans ceux qui en ont un plus grand nombre, une partie des pattes s'insère aux anneaux du ventre.

La patte d'un insecte est toujours composée de trois parties, de la cuisse qui tient au corps, de la jambe & du tarse. Il y a souvent, outre cela, une pièce intermédiaire entre le corps & la cuisse. Le tarse est formé de plusieurs pièces ou anneaux articulés les uns avec les autres; le nombre de ces anneaux varie & s'étend depuis deux jusqu'à cinq. Il y a même des insectes chez lesquels le tarse des pattes est plus considérable dans celles de devant que dans celles de derrière; ce qui établit une analogie entre la structure de ces petits animaux, & celle d'un grand nombre de quadrupèdes dont les pieds de devant ont un plus grand nombre de doigts que ceux de derrière. M. Geoffroy a tiré parti de ce caractère pour sa division, comme nous le verrons plus bas. Le tarse est terminé par deux, quatre ou six petites griffes ou crochets, & souvent garni en-dessous de brosses ou pelottes spongieuses qui soutiennent & font adhérer l'insecte sur les corps les plus polis, comme les glaces, &c.

Sur chaque côté du corcelet, on observe une ou deux ouvertures oblongues, ovales, qu'on appelle stigmates, & par lesquelles l'insecte respire.

La troisième partie des insectes est le ventre. Le plus souvent il est composé d'anneaux ou de demi-anneaux cornés, qui s'enchassent les

uns dans les autres. Quelquefois on n'obſerve point les anneaux, & le ventre ne paroît formé que d'une ſeule pièce. Ordinairement il eſt plus gros dans les femelles que dans les mâles. Il porte à ſon extrémité les parties de la génération : on voit ſur ſes côtés un ſtigmate ſur chaque anneau, excepté ſur les deux derniers; c'eſt encore à la partie poſtérieure du ventre que pluſieurs inſectes portent les aiguillons, dont les uns ſont aigus & piquans, les autres en ſcie, d'autres en tarrière. Ils leur ſervent ou de défenſes ou d'inſtrumens propres à percer les endroits où les inſectes dépoſent leurs œufs.

Le phénomène le plus ſingulier que préſentent les inſectes, & celui par lequel ils diffèrent entièrement de la plupart des autres animaux, ce ſont les changemens d'état par leſquels ils paſſent, ou les métamorphoſes qu'ils ſubiſſent avant de devenir inſectes parfaits. Il eſt quelques inſectes, & preſque tous ceux de la claſſe des *aptères*, qui n'éprouvent point ces changemens; mais le plus grand nombre y eſt ſoumis. L'inſecte ne ſort pas de ſon œuf avec la forme de la mère, mais il paroît ſous celle d'un ver avec ou ſans pattes, dont la ſtructure de la tête & des anneaux varie beaucoup; ce premier état eſt appelé *larve*; ſous cette eſpèce de maſque,

l'infecte mange, grandit, mue & change de peau plufieurs fois. Lorfqu'il a acquis tout fon accroiffement, il change de peau une dernière fois, il n'eft plus fous la forme de ver ou de larve, mais fous une autre toute différente, qu'on appelle *nymphe*, *chryfalide* ou *féve*, *chryfalis*; *aurelia*.

M. Geoffroy diftingue quatre efpèces de *nymphes* La première eft celle qui ne reffemble point à un animal : on n'y obferve que quelques anneaux dans le bas, & le haut n'offre que des impreffions peu diftinctes des antennes, des pattes & des aîles. La peau de cette efpèce eft dure, cartilagineufe, & elle n'a que quelques mouvemens dans fes anneaux. Telle eft celle des papillons, des phalênes, &c.

La feconde efpèce de chryfalide laiffe diftinguer les parties de l'animal parfait enveloppées d'une peau très-mince & très-molle. Elle eft immobile comme la première. Les infectes à étuis, ceux à quatre aîles nues & ceux à deux aîles en fourniffent des exemples.

La troifième efpèce eft celle dont les parties font bien développées & apparentes, & qui fe meuvent. Telles font celles des coufins & des infectes qui paffent les deux premiers états de leur vie dans l'eau.

Enfin, la quatrième efpèce comprend celles

qui reſſemblent à l'inſecte parfait par la forme du corps, la préſence des antennes & des pattes. Ces nymphes marchent & mangent. Elles ne diffèrent des inſectes parfaits que par l'abſence des aîles, & parce qu'elles ne ſont point aptes à la génération. Les nymphes des demoiſelles, des punaiſes, des ſauterelles, des grillons, &c. ſont de cette eſpèce.

Il en eſt des inſectes comme des autres animaux. Les anciens naturaliſtes ne les avoient diſtingués que par les lieux qu'ils habitent. Avant Linneus, aucun ſavant n'avoit entrepris de les diſpoſer méthodiquement, & de donner des caractères pour les reconnoître; c'eſt à ce naturaliſte qu'eſt due la première diviſion ſyſtématique de ces animaux. M. Geoffroy a enſuite entrepris de les claſſer d'une manière plus exacte; ſa diviſion des ſections & des genres eſt un chef-d'œuvre de préciſion, d'exactitude & de clarté dans ce genre de travail; c'eſt le ſyſtême de ce naturaliſte que nous adoptons. M. Fabricius s'eſt ſervi depuis, de la forme des mâchoires pour diviſer les inſectes.

M. Geoffroy diviſe les inſectes en ſix ſections, d'après l'abſence, le nombre & la ſtructure des aîles. La première ſection renferme les *Coléoptères* ou inſectes dont les aîles ſont recouvertes d'étuis. Leur bouche armée de deux mâchoires

latérales & cornées, forme auſſi un ſecond caractère général de cette ſection. Le hanneton offre ces deux caractères.

La ſeconde ſection comprend les *Hémiptères* dont les aîles ſupérieures ſont ou un peu épaiſſes & colorées, ou à moitié dures & opaques; mais le caractère des aîles qui n'eſt pas tranchant dans cette ſection, eſt remplacé par celui de la bouche qui eſt conſtant. Cette bouche eſt une trompe longue & aigue, repliée en deſſous entre les pattes. La punaiſe des bois & la cigale appartiennent à cette ſection.

La troiſième ſection eſt compoſée des inſectes *Tétraptères à aîles farineuſes*, dont les quatre aîles ſont colorées par une pouſſière écailleuſe, & qui ont une trompe plus ou moins longue, ſouvent recourbée en ſpirale, comme le papillon. Linneus nomme ces inſectes *Lépidoptères*.

Dans la quatrième ſection ſont les inſectes *Tétraptères à aîles nues*. Leurs quatre aîles ſont membraneuſes; ils ont des mâchoires dures. Telle eſt la guêpe. Linneus a fait deux ordres de ces inſectes, ſavoir, les *Névroptères*, dont l'anus eſt ſans aiguillon, & les aîles ſont marquées de nervures, & les *Hymenoptères* qui ont l'anus armé d'un aiguillon, & les aîles membraneuſes ſans nervures très-apparentes.

La cinquième ſection contient les inſectes *Diptères*, ou à deux aîles ; leur bouche eſt le plus ſouvent en forme de trompe, & ils ont des balanciers & des cuillerons ſous l'origine de leurs aîles.

Enfin, dans la ſixième & dernière ſection ſont rangés les *Aptères* ou inſectes ſans aîles, tels que l'araignée, le poux, &c.

Outre ces premières diviſions, M. Geoffroy en a établi d'autres pour faciliter la recherche des inſectes que l'on veut connoître. *Voyez le ſeptième Tableau.*

CHAPITRE VII.

Des Vers.

Les vers ſont des animaux moux, d'une forme très-différente de celles des inſectes avec leſquels pluſieurs naturaliſtes les ont confondus, & moins bien organiſés que ces animaux. Ils n'ont pas d'os proprement dits, & leurs membres ne ſont point conformés comme ceux des inſectes ; ils ne ſont point ſujets comme eux à paſſer par différens états. On ne leur connoît point d'organes deſtinés à la génération : beaucoup de vers n'ont point de tête bien confor-

mée ; enfin, l'abſence des pieds & des écailles les diſtingue de tous.

La claſſe des vers eſt la plus nombreuſe & la moins connue, de tous les animaux. Il eſt peu de ſubſtances organiques vivantes ou mortes dans leſquelles il ne ſe rencontre quelques vers qui y trouvent leur nourriture. La plupart des naturaliſtes ont mis dans la même claſſe les vers & les polypes ; peut-être ſeroit-il bon de les ſéparer, puiſque leur ſtructure intérieure & leurs fonctions les diſtinguent entièrement : on connoît un cœur & des vaiſſeaux dans la plupart des vers, & l'on n'a rien trouvé de ſemblable dans les polypes.

Il faut bien diſtinguer des vers dont nous nous occupons actuellement, les animaux qui ſont les larves des inſectes, & auxquels on a donné auſſi le nom de vers à cauſe de leur forme. Leur tête armée de mâchoire, les pattes qu'ils ont en plus ou moins grand nombre, & le plus communément à celui de ſix, donnent des caractères à l'aide deſquels on peut facilement les reconnoître.

Les vers ſont très-mobiles ; ils aiment & cherchent la plupart l'humidité. Quelques-uns n'ont pas de tête bien diſtincte, la plupart ſont hermaphrodites. Ceux qui ont une tête l'ont armée de deux cornes mobiles, rétractiles,

nommées *tentacula.* Il paroît que presque tous les vers que nous parcourrons en abrégé, ont la propriété de repousser lorsqu'ils sont coupés; ce qui indique une organisation simple, & ce qui les rapproche des polypes.

On peut diviser cette classe d'animaux en quatre sections; la première contiendra les vers nus, dont l'organisation est la mieux connue, & qui se rapprochent des autres animaux par ce caractère. Dans la seconde, nous rangerons les vers recouverts d'une enveloppe testacée, les vers à coquilles; leurs organes sont moins connus que ceux des premiers; cependant les belles recherches de M. Adanson prouvent que leur structure se rapproche des vers nus. La troisième section comprendra les vers recouverts d'une enveloppe crustacée; l'organisation de ceux-ci n'est pas si bien connue que celle des précédens, on n'a encore examiné que leur forme extérieure & la structure de leur bouche; enfin, la quatrième section renfermera les polypes. Les divisions méthodiques de ces différentes sections ont déjà occupé plusieurs naturalistes; Lister, Linneus, Klein, Elles, Pallas, d'Argenville, sont ceux qui nous ont servi dans la division, d'ailleurs imparfaite, que nous présentons dans le huitième tableau. (*Voyez ce Tableau.*)

CHAPITRE

CHAPITRE VIII.

Des fonctions des Animaux considérées depuis l'Homme jusqu'aux Polypes.

Les caractères propres aux corps vivans & organiques, sont, comme nous l'avons déjà dit plusieurs fois, les diverses fonctions qu'ils exécutent par le moyen de leurs organes. Nous les avons considérées dans les végétaux; l'ordre que nous avons adopté, exige que nous les considérions de même dans les animaux.

La partie de la médecine qui s'occupe de l'examen des fonctions des animaux, est la physiologie. Cette belle science ne doit pas se borner à l'homme seul; elle doit s'étendre sur tous les animaux, & c'est sous ce point de vue que nous allons la parcourir rapidement.

Les fonctions des animaux peuvent se réduire aux suivantes:

1°. La circulation;
2°. La sécrétion;
3°. La respiration;
4°. La digestion;
5°. La nutrition;
6°. La génération;
7°. L'irritabilité;

8°. La ſenſibilité.

Ces diverſes fonctions ſe rencontrent dans l'homme, les quadrupèdes, les cétacés, les oiſeaux, les poiſſons, les quadrupèdes ovipares, les ſerpens, les inſectes; les vers & les polypes ne les ont pas toutes, & les premières claſſes avant ces deux dernières, n'en jouiſſent pas dans le même degré.

1°. La circulation eſt une des premières fonctions; c'eſt elle qui entretient la vie; lorſqu'elle ceſſe, l'animal meurt ſur-le-champ; les organes qui y préſident, ſont le cœur, les artères & les veines.

Le cœur eſt un muſcle conique, qui a dans ſon fond deux cavités qu'on appelle ventricules. A ſa baſe ſont deux autres ſacs creux, nommés oreillettes; du ventricule gauche ſort une groſſe artère nommée aorte, qui diſtribue le ſang dans tout le corps; du ventricule droit part auſſi une autre artère d'un égal volume, appelée artère pulmonaire, parce qu'elle ſe ramifie dans les poumons; l'oreillette droite reçoit le ſang qui revient de tout le corps par les deux veines caves; ce fluide paſſe de l'oreillette droite, dans le ventricule droit; de ce dernier, il eſt verſé dans les poumons par l'artère pulmonaire, & il eſt ramené par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche; de

celle-ci, il paſſe dans le ventricule gauche, qui le pouſſe dans tout le corps par l'aorte. Ce mouvement, qui ſé paſſe ainſi dans l'homme, conſtitue deux eſpèces de circulation; celle de tout le corps, & la circulation pulmonaire; cette dernière a été connue avant l'autre; la circulation générale a été découverte par Harvey, médecin anglois.

Dans les Quadrupèdes, les Cétacés & les Oiſeaux, cette fonction ſe fait abſolument de même que dans l'homme. Dans les Poiſſons, le cœur n'a qu'un ventricule, & les poumons ou les ouies ne reçoivent point de ſang par une cavité particulière du cœur; dans les reptiles, elle s'exécute comme dans les poiſſons. Les Inſectes & les Vers ont un cœur formé par une ſuite de nœuds, qui ſe contractent les uns après les autres; leurs vaiſſeaux ſont très-petits; leur ſang eſt froid & ſans couleur. Les Polypes n'ont ni cœur ni vaiſſeaux; ils ſont moins parfaits que les végétaux pour cette eſpèce de fonction.

2°. La ſécrétion eſt une fonction par laquelle il ſe ſépare du ſang dans différens organes, des ſucs deſtinés à des uſages particuliers, comme la bile dans le foie, &c. Cette fonction eſt une des plus répandues dans tous les animaux; elle ſe trouve dans toutes les claſſes; mais il eſt impoſſible de la parcourir ſans entrer dans des

détails très-étendus. Il ſuffira donc d'obſerver que dans tous les animaux chez leſquels il y a une véritable circulation, la ſécrétion ſuit les mêmes loix que dans l'homme, & qu'elle paroît même ſe faire dans la plupart des animaux qui n'ont point de cœur. Outre l'analogie qu'il y a néceſſairement entre l'homme & les animaux qui jouiſſent des mêmes organes que lui, relativement à la fonction dont nous nous occupons, chaque claſſe d'animaux offre très-ſouvent des ſécrétions particulières qui ne ſe trouvent pas dans l'homme; tels ſont le muſc & la civette dans les quadrupèdes, le blanc de baleine dans les cétacés, le ſuc huileux deſtiné à enduire la plume des oiſeaux, l'humeur virulente de la vipère, le fluide gluant des écailles des poiſſons, les ſucres âcres & acides des bupreſtes, des ſtaphylins, des fourmis, des guêpes parmi les inſectes; le mucilage viſqueux des limaces, les ſucs colorans de la pourpre, & un grand nombre d'autres que l'hiſtoire naturelle de chaque animal en particulier fait connoître.

3°. La reſpiration conſidérée dans tous les animaux, eſt une fonction deſtinée à mettre le ſang en contact avec le fluide qu'ils habitent; l'homme & les Quadrupèdes ont à cet effet un organe nommé poumon. Ce viſcère eſt un amas de véſicules creuſes, qui ne ſont que les ex-

panſions d'un canal membraneux & cartilagineux nommé trachée-artère, & de vaiſſeaux ſanguins, qui ſe répandent en formant un grand nombre d'arécles à la ſurface des véſicules bronchiques; ces véſicules & ces vaiſſeaux ſont ſoutenus par un tiſſu cellulaire, lâche & ſpongieux, qui forme le parenchyme du poumon. L'air diſtend ces véſicules dans l'inſpiration; la baſe de l'air vital de l'atmoſphère paroît ſe combiner avec un principe dégagé du ſang, & former l'acide craieux qui s'exhale avec la moſète; la matière de la chaleur, ſéparée de l'air vital s'unit au ſang & lui donne les propriétés qu'il a perdues en parcourant tout le corps.

Dans les Cétacés, cette fonction ſe fait de même; ſeulement comme il y a une communication immédiate entre les oreillettes, ces animaux peuvent reſter quelque tems ſans reſpirer.

Quoique la reſpiration des Oiſeaux ſoit analogue à celle des animaux précédens, cette fonction paroît être beaucoup plus étendue chez eux. En effet, les anatomiſtes ont découvert dans le ventre des oiſeaux des organes ſpongieux véſiculaires, qui communiquent avec leurs poumons, & ces derniers s'étendent juſque dans les os des aîles, qui ſont creux & ſans moëlle, par un canal placé au haut de la poitrine, & qui s'ouvre dans la partie ſupérieure & renflée

de l'os humérus. Cette belle découverte, due à M. Camper, nous apprend que l'air paffe des poumons des oifeaux dans les os de leurs aîles, & que ce fluide raréfié par la chaleur de leur corps, les rend très-légers, & favorife fingulièrement leur vol.

Les Poiffons ont des ouies ou branchies au lieu de poumons; ces organes font formés de franges membraneufes difpofées fur un arc offeux, & chargées d'une très-grande quantité de vaiffeaux fanguins. L'eau entre par l'ouverture de la bouche des poiffons; elle paffe à travers les franges qui s'écartent les unes des autres; elle preffe & agite le fang, & elle reffort par des ouvertures fituées aux deux parties latérales & poftérieures de la tête, fur lefquelles font placées deux foupapes offeufes mobiles, nommées opercules, & foutenues par la membrane branchiale. Duverney penfoit que les branchies féparoient l'air contenu dans l'eau. M. Vicq d'Azir, qui s'eft beaucoup occupé de l'anatomie des poiffons, croit que l'eau fait l'office de l'air dans les branchies de ces animaux. Il eft certain que comme ces animaux ne refpirent point d'air, & ne le changent point en acide craïeux, leur fang n'a point le degré de chaleur que ce fluide élaftique donne à ceux qui le refpirent.

Les Insectes n'ont point de poumons; ils ont deux canaux ou trachées placées tout le long du dos, auxquels aboutissent de chaque côté d'autres canaux plus petits, qui se terminent à la partie latérale de chaque anneau, par une petite fente nommée stigmate. Les stigmates paroissent plutôt destinés à expirer quelque fluide élastique, puisque les insectes ne meurent point promptement dans le vide, tandis que lorsqu'on enduit les stigmates d'huile ou de vernis, ils ont des convulsions, & meurent au bout de quelques instans. Les vers ont une organisation encore moins parfaite; on ne connoît aucune espèce de respiration dans les polypes, qui sont moins parfaits pour cette fonction que les végétaux dans lesquels nous avons trouvé des trachées.

4°. La digestion est la séparation de la matière nourricière contenue dans les alimens, & son absorption par des vaisseaux particuliers, nommés chileux; elle s'opère dans un canal continu depuis la bouche jusqu'à l'anus, & qui dans l'homme, se renfle vers le haut de l'abdomen. Ce renflement est appelé estomac ou ventricule. Le canal alimentaire se retrécit ensuite; il se contourne en différens sens, & prend le nom d'intestins; ce long tube, qui est formé de muscles & de membranes, est destiné à ar-

rêter les alimens, de manière à en extraire tout ce qu'ils contiennent de ſubſtance nourricière; il y a en outre aux environs de l'eſtomac, d'autres organes glanduleux, dont l'office eſt de préparer des fluides propres à ſtimuler l'eſtomac & les inteſtins, & à extraire la partie nourricière des alimens; ces organes ſont le foie, la rate & le pancréas; la bile & le ſuc pancréatique coulent dans le premier inteſtin, nommé duodenum, & ſe mêlent aux alimens; avant ce mêlange, les alimens ſont diſſous dans l'eſtomac par le ſuc gaſtrique.

Tout le trajet des premiers inteſtins eſt rempli de bouches vaſculaires, deſtinées à pomper le chile: Ces vaiſſeaux le portent dans le réſervoir lombaire, dans le canal thorachique, & le fluide chileux eſt verſé dans la veine ſous-clavière gauche, dans laquelle il ſe mêle au ſang. Tels ſont en peu de mots le mécaniſme & les phénomènes de la digeſtion dans l'homme.

Les Quadrupèdes diffèrent beaucoup entr'eux par la forme de leurs dents, de l'eſtomac & des inteſtins. Il eſt de ces animaux qui n'ont point du tout de dents, comme le fourmilier & le pholidote qui ne mangent que des alimens mous; d'autres n'ont que des dents molaires, tels que le pareſſeux & le tatou; quelques-uns, comme l'éléphant & la vache marine, ont des

molaires & des canines ; enfin, le plus grand nombre ont les trois genres de dents, molaires, canines & incisives, mais leur nombre, leur position, leur force varient singulièrement. Ce qu'il y a de plus frappant dans cette structure diverse des dents, c'est que d'après la remarque faite par Aristote, Galien, &c. il y a un rapport constant entre le nombre & la position de ces os, & la forme de l'estomac. En effet, tous les quadrupèdes qui ont des dents incisives dans les deux mâchoires, comme le cheval, le singe, l'écureuil, le chien, le chat, &c. n'ont qu'un ventricule membraneux comme l'homme. Les anatomistes nomment ces animaux *Monogastriques* ; la digestion s'exécute chez eux absolument de la même manière que chez l'homme. Les quadrupèdes qui n'ont des dents incisives qu'à la mâchoire inférieure, sont *Polygastriques* & ruminans, comme le chameau, la giraffe, le bouc, le bélier, le bœuf, le cerf & le chevrotain. Ces quadrupèdes sont ordinairement bisulques & armés de cornes ; ils ont tous quatre estomacs. Le premier est nommé dans le bœuf, la panse, l'herbier ou double; il est le plus grand, & il est divisé en quatre autres sacs ; il reçoit les alimens en même-tems que le second ou le chapeau, bonnet, réseau, qui s'ouvre dans la panse par un large orifice ; les

alimens herbacés contenus dans ces organes ; s'y dilatent, l'air s'y raréfie ; ils ſtimulent les nerfs de ces viſcères, & ils excitent un mouvement anti-périſtaltique qui les porte dans l'œſophage & dans la bouche, où ils ſont de nouveau broyés par les dents molaires ; réduits en une eſpèce de pâte molle par cette opération, ils ſont ainſi que la boiſſon, conduits par une nouvelle déglutition dans le troiſième eſtomac, le feuillet ou pſeautier, *omaſus*, à l'aide d'un demi-canal creuſé depuis l'œſophage juſqu'à ce ventricule ; enfin, ils paſſent bientôt du feuillet dans la caillette ou franche-mulle, où ils éprouvent la véritable digeſtion. Les inteſtins des ruminans ſont auſſi beaucoup plus étendus que ceux des quadrupèdes monogaſtriques. Les cétacés reſſemblent entièrement à ces derniers pour le mécaniſme de cette fonction.

Les Oiſeaux diffèrent entr'eux par la ſtructure de leur eſtomac ; dans les uns il eſt membraneux, & dans les autres charnu ou muſculeux. Les premiers qu'on peut appeler *hyménogaſtriques*, ſont carnivores ; tous les oiſeaux de proie ſont de cette eſpèce. Leur eſtomac contient un ſuc très-actif, capable de ramollir les os, ſuivant les expériences de Réaumur ; leur bile eſt auſſi très-âcre. Les ſeconds qui méritent le nom de *myogaſtriques*, ne vivent

que de grains; leur eſtomac eſt formé d'un muſcle quadrigaſtrique revêtu d'une membrane dure & épaiſſe, propre à la trituration. Ces oiſeaux ont auſſi un cœcum double.

Les Poiſſons ont un eſtomac membraneux, allongé, garni de beaucoup d'appendices; leurs inteſtins ſont en général courts. On y trouve un foie & point de pancréas. Les reptiles préſentent la même ſtructure, leur eſtomac ſe diſtend d'une manière étonnante. On voit ſouvent des ſerpens avaler des animaux entiers beaucoup plus gros qu'eux.

Les Inſectes ont un eſtomac & des inteſtins bien organiſés. Swamerdam & Perrault aſſurent que le taupe-grillon ou la courtilière des jardiniers a quatre eſtomacs; c'eſt un eſtomac renflé & diviſé en quatre poches, comme on peut s'en convaincre en diſſéquant cet inſecte très-commun dans les couches, & très-redouté des cultivateurs. Les vers ont un eſtomac très-irrégulier; on y trouve auſſi des petits inteſtins. Le polype ſemble n'être qu'un eſtomac, car il digère très-vîte. La même ouverture lui ſert de bouche & d'anus.

5°. La nutrition eſt une ſuite de la digeſtion & de la circulation; les ſolides perdant toujours par le mouvement qu'ils exécutent, doivent être réparés, & ils le ſont par la nutrition.

Dans le premier âge de la vie ils acquierent du volume, & l'animal prend ſon accroiſſement. On regarde ordinairement le tiſſu cellulaire comme l'organe de cette fonction, & la lymphe comme l'humeur propre à rétablir les ſolides. Cependant il paroît que chaque organe ſe nourrit d'une matière propre & particulière, qu'il ſépare, ou du ſang, ou de la lymphe, ou d'un autre fluide quelconque qui l'arroſe. Par exemple, les muſcles ſe nourriſſent de la matière fibreuſe qu'ils ſéparent du ſang; les os extraient un ſel phoſphorique calcaire & une matière lymphatique; la lymphe pure ſe deſsèche en plaques dans le tiſſu cellulaire; l'huile concreſcible ſe dépoſe dans ces plaques pour donner naiſſance à la graiſſe; chaque viſcère a donc ſa manière particulière de ſe nourrir, & la nutrition de chacun d'eux eſt une véritable ſécrétion. Les quadrupèdes & les cétacés reſſemblent parfaitement à l'homme pour cette fonction; chez les oiſeaux, c'eſt encore la même choſe; chez les poiſſons, elle ſe fait beaucoup moins vîte, auſſi ces animaux vivent-ils très-long-tems, & ne ſait-on même pas l'âge de quelques-uns; en général plus la nutrition & l'accroiſſement ſont lents, plus la vie eſt longue.

Les inſectes n'ont rien de particulier pour cette fonction; ſeulement ils ne croiſſent que

ſous la forme de larves, & non ſous celle de chryſalides & d'inſectes parfaits. Swamerdam & Malpighy ont démontré que la larve contient ſous pluſieurs peaux l'inſecte parfait tout formé; la chenille renferme auſſi le papillon, dont les aîles & les pattes ſont repliées.

Dans les vers & les polypes, la nutrition s'exécute dans le tiſſu cellulaire, elle ſe fait auſſi de même dans les végétaux, à l'aide des tiſſus réticulaire & véſiculaire.

6°. La génération conſidérée dans tous les animaux, ſe fait de beaucoup de manières différentes; la plupart ont beſoin de l'accouplement, & jouiſſent des deux ſexes diſtincts; tels ſont l'homme, les quadrupèdes & les cétacés.

Les femelles des quadrupèdes ont une matrice ſéparée en deux cavités, *uterus bicornis*, & des mamelles en plus grand nombre; elles n'éprouvent point de flux menſtruel; la plupart font pluſieurs petits à la fois; la durée de leur geſtation eſt plus courte; pluſieurs ont une membrane particulière, deſtinée à recevoir l'urine du fœtus; cette membrane eſt nommée allantoïde.

La génération des oiſeaux eſt très-différente; les mâles ont un organe génital très-petit & imperforé qui eſt ſouvent double. Chez les femelles la vulve eſt placée derrière l'anus; il y a des ovaires ſans matrices, & un canal deſ-

tiné à conduire l'œuf de l'ovaire dans l'inteſtin; on nomme ce canal *oviductus*. L'œuf de la poule fécondé & non fécondé, a offert des faits inattendus aux phyſiologiſtes qui ont examiné les phénomènes de l'incubation. Malpighy & Haller ſont ceux de ces obſervateurs qui ont fait les découvertes les plus importantes. Le dernier a trouvé le poulet tout formé dans les œufs non fécondés.

Chez les poiſſons, il n'y a pas d'accouplement décidé, la femelle dépoſe ſes œufs ſur le ſable, le mâle paſſe deſſus, & y darde ſa liqueur ſéminale, propre ſans doute à les féconder; ces œufs écloſent enſuite au bout d'un certain tems.

Les mâles de pluſieurs quadrupèdes ovipares ont un organe double ou fourchu. Parmi les ſerpens, la vipère eſt vivipare.

Les inſectes offrent eux ſeuls toutes les variétés qui ſe rencontrent chez les autres animaux; il en eſt qui ont les deux ſexes ſéparés dans deux individus ſéparés, c'eſt même le plus grand nombre; chez d'autres la reproduction ſe fait avec ou ſans accouplement, comme dans le puceron; un de ces inſectes renfermé ſeul ſous un verre, produit un grand nombre d'autres pucerons. M. Bonnet a bien conſtaté ce fait par des expériences ſuivies avec le plus grand ſoin. L'organe des mâles eſt renfermé

dans le ventre ; on le fait ſortir en preſſant légèrement l'extrémité de cette partie ; il eſt ordinairement armé de deux crochets deſtinés à ſaiſir la femelle. La place de ces organes eſt très-variée ; aux uns il eſt au haut du ventre & près le corcelet, comme dans la femelle de la demoiſelle, *libellula ;* d'autres fois il eſt à l'extrémité de l'antenne, comme dans l'araignée mâle. Les inſectes multiplient prodigieuſement, ils ſont preſque tous ovipares, excepté le cloporte.

Les vers ſont androgins ; chaque individu a les deux ſexes, & l'accouplement eſt double, ainſi qu'on l'obſerve dans le ver de terre, le limaçon.

M. Adanſon ajoute que les bivalves, animaux à coquilles ou à conques, n'ont point d'organes de la génération, & reproduiſent leurs petits ſans accouplement ; ces vers ſont vivipares. Les univalves ou limaçons ſont ovipares ; les petits ſortis, ou du ventre de la mère ou des œufs, ont leur coquille toute formée.

Les polypes ſont les animaux les plus ſinguliers pour la génération ; ils produiſent par boutures, il ſe ſépare de chaque polype en vigueur un bouton qui s'attache à quelque corps voiſin, & y prend de l'accroiſſement ; il ſe forme auſſi à leur ſurface des polypes, comme les branches que pouſſent les troncs des arbres.

Dans la génération, on ne connoît abſolument que les phénomènes, & tous les ſyſtêmes que l'on a inventés pour en expliquer le myſtère, préſentent toujours des difficultés inſurmontables; on les trouve raſſemblés dans la phyſiologie de Haller, la vénus phyſique de Maupertuis, l'hiſtoire naturelle de M. de Buffon. M. Bonnet eſt un des phyſiciens qui s'eſt le plus étendu ſur cet objet dans ſes conſidérations ſur les corps organiſés. M. le comte de Buffon a donné un ſyſtême ingénieux qu'on doit conſulter dans ſon ouvrage.

7°. Lirritabilité eſt la propriété qu'ont certains organes, appellés muſcles, de ſe contracter, c'eſt-à-dire, de ſe raccourcir par l'action d'un ſtimulus quelconque qui les touche. M. de Haller a très-bien démontré cette belle doctrine. Les muſcles de l'homme, des quadrupèdes, des cétacés & des oiſeaux ſe reſſemblent; ils ſont tous également rouges, formés de fibres réunies par faiſceaux de différentes formes, recouverts & garnis de membranes argentées, nommées aponévroſes, & terminés par des cordes plates ou arrondies, nommées tendons. Chez les poiſſons les muſcles ſont blancs & beaucoup plus irritables que ceux qui ſont rouges. Dans les quadrupèdes ovipares & les ſerpens l'irritabilité eſt encore plus forte, elle dure

long-tems

long-tems après la mort de l'animal; ce qui paroît être commun à tous les animaux dont le ſang eſt froid, tandis que chez ceux qui ont le ſang chaud, cette propriété ſe perd à meſure que ce fluide ſe refroidit.

Les inſectes ont leurs muſcles placés dans l'intérieur de leurs os qui ſont creux & qui ſont de la nature de la corne. On peut très-bien obſerver cette ſtructure dans la cuiſſe renflée & creuſe de la groſſe ſauterelle verte, nommée ſauterelle à ſabre; elle ſe préſente auſſi facilement dans l'écreviſſe.

Les muſcles des vers ſont très-pâles & très-irritables, ils ſont même très-forts, ſur-tout dans les vers recouverts, qui ont une coquille peſante à mouvoir.

Les polypes ſont très-irritables, ils ſe contractent & ſe reſſerrent en un ſeul point, ils meuvent leurs bras avec une agilité ſingulière, ils les replient très-promptement. Cependant leur ſtructure ne paroît pas être muſculeuſe.

C'eſt l'irritabilité qui donne aux animaux le pouvoir de ſe tranſporter d'un lieu dans un autre, & d'exécuter un grand nombre de mouvemens pour écarter les choſes nuiſibles & ſe procurer celles qui leur ſont utiles. C'eſt donc dans l'hiſtoire de cette fonction qu'on doit placer celle de ces mouvemens; la ſtation & le mar-

cher, le ſaut, le vol, les pas des reptiles, le nager ſont autant d'actions combinées, ou de réſultats de contractions muſculaires propres à chaque claſſe d'animaux. Leur expoſition détaillée exigeroit l'examen des muſcles extenſeurs de la cuiſſe de l'homme pour la ſtation; celui des extrémités de la forme du corps, de la face allongée & aigue, du thorax comprimé latéralement des quadrupèdes pour le ſaut; de la ſtructure des plumes, du ſternum, des muſcles pectoraux, du bec, de la queue & de la texture intérieure des os des oiſeaux pour le vol. Il faudroit pour cela conſidérer en détail les anneaux muſculaires, les écailles ou les tubercules qui tiennent la place de pieds dans les reptiles; la forme du corps, la ſtructure des nageoires, celle de la veſſie natatoire, & ſa communication avec l'eſtomac dans les poiſſons; dans les inſectes, la ſtructure, le nombre & la poſition des pattes, les appendices des tarſes, la forme, la poſition & la nature des aîles, des balanciers, &c. Il nous ſuffit pour le moment d'avoir indiqué l'importance de ces conſidérations & celles qui méritent en particulier l'attention du phyſiologiſte.

Enfin, il eſt une dernière conſidération qui ne me paroît pas avoir encore été faite convenablement; c'eſt que le muſcle peut être re-

gardé comme un organe sécrétoire destiné à la séparation de la matière fibreuse & irritable dont nous reparlerons ailleurs, & que les vices de cette espèce de sécrétion doivent être observés avec le plus grand soin par les médecins. Nous reviendrons sur cet objet dans l'examen du sang.

8°. La sensibilité est une fonction à l'aide de laquelle les animaux éprouvent des sensations de plaisir & de douleur, suivant la nature des corps qui sont en contact avec leurs organes; les sens dépendent du cerveau, de la moëlle allongée, de celle de l'épine & des cordons nerveux ou paires de nerfs qui partent en grand nombre de ces trois foyers; sans ces organes il ne peut point y avoir de sensibilité. On peut, pour mieux entendre le méchanisme de cette fonction, diviser en trois régions ces organes qui sont continus & semblent n'en faire qu'un; que les philosophes physiologistes ont appelé l'homme sensible; ces trois régions sont le foyer compris dans le cerveau, le cervelet & la moëlle allongée; la partie moyenne ou de communication qui désigne les cordons nerveux; & l'expansion sensitive ou l'extrémité dilatée des nerfs. Cette extrémité ou cette expansion présente une forme très-variée dans les différens organes; tantôt elle est membraneuse & réti-

culaire, comme dans l'eſtomac & les inteſtins; tantôt elle eſt molle & pulpeuſe, comme au fond de l'œil & dans le labyrinthe de l'oreille interne; ici elle offre la forme de papilles, comme ſous la peau, à la langue, à la couronne du gland, &c. là elle eſt répandue en longs filets mous & plats, comme ſur la membrane naſale de Schneider.

Le cerveau de l'homme eſt le plus volumineux & le mieux organiſé; c'eſt-là la cauſe de ſon intelligence. Chez les quadrupèdes, il eſt beaucoup plus petit; en récompenſe les nerfs ſont plus ſenſibles & les ſens plus aiguiſés, ſurtout celui de l'odorat, dont l'organe eſt très-dilaté & comme multiplié par le nombre des lames ethmoïdales. La peau épaiſſe & couverte de poils enlève la ſenſibilité & détruit le tact. Le goût eſt très-fin chez les animaux. L'ouie offre le même appareil que chez l'homme.

Les cétacés n'ont preſque point de cerveau, relativement à la maſſe de leurs corps; cet organe eſt entouré d'un fluide huileux & épais; leurs ſens ſont obtus.

Le cerveau des oiſeaux n'a plus la même ſtructure & le même appareil de replis, d'éminences & de concavités que celui de l'homme & des quadrupèdes. La belle ſtructure des yeux de ces animaux, leur grandeur, la ſclérotique

épaisse & cartilagineuse, la paupière intérieure *membrana nictitans*, mue par des muscles particuliers, la masse du cristallin & du corps vitré, la bourse de matière noire contenue à l'extrémité du nerf optique, l'enduit brillant de la choroïde, tout annonce une organisation compliquée, un soin pris par la nature pour rendre la vue des oiseaux perçante, & pour pourvoir à ce qu'ils puissent reconnoître de loin leur proie, & éviter les dangers que la rapidité de leur vol auroit sans cesse fait naître, en un mot, pour favoriser l'agilité & la mobilité qui semblent faire le partage de ces animaux. L'ouie est moins parfaite chez eux que la vue; ils ne paroissent être que peu sensibles aux odeurs & au goût des alimens; la situation des trous des narines & la membrane dure qui enduit le bec, expliquent très-bien ces phénomènes.

Chez les reptiles, la sensibilité est très-peu étendue. Le cerveau est très-petit, les nerfs n'ont point de ganglions; les sens paroissent en général peu actifs, quoique l'œil & l'oreille interne aient présenté une organisation fort belle à MM. Klein, Geoffroy & Vicq d'Azyr.

Les poissons ont un cerveau très-petit, & leur crâne est rempli d'une masse huileuse; leurs sens & sur-tout leur vue & leur ouie, sont assez délicats. Le dernier de ces organes est

très-bien conformé, ainſi que l'ont obſervé MM. Klein, Geoffroy, Camper & Vicq d'Azyr. Les naturaliſtes qui ont cru que les poiſſons étoient ſourds, ſe ſont donc trompés.

Les inſectes n'ont point de cerveau, mais une moëlle allongée, cylindrique & chargée de nœuds, qui parcourt toute la longueur de leur corps. Il part de cette moëlle des filets nerveux qui accompagnent la diviſion des trachées. On ne connoît que les yeux des inſectes. Swamerdam a décrit un nerf optique qui ſe diviſe ſous la cornée des yeux à réſeau, en autant de filets qu'il y a de facettes dans cette membrane. On ne ſait point s'ils ont un organe de l'ouie.

On ne retrouve preſque plus de traces de l'organe ſenſible dans les vers. Swamerdam a trouvé un cerveau à deux lobes & mobile dans le limaçon, des yeux poſés ou à la baſe, ou à la pointe des tentacules, & le nerf optique contractile, ainſi que ces eſpèces de cornes. M. Adanſon aſſure que dans les vers les yeux manquent quelquefois, ou qu'ils ſont couverts d'une peau opaque.

Quant aux polypes, ils n'ont aucun organe des ſens, quoiqu'ils paroiſſent chercher la lumière.

La ſenſibilité eſt donc la fonction dont l'homme jouit dans une beaucoup plus grande étendue

que tous les autres animaux. C'eſt elle qui le diſtingue & le place à leur tête. Cette fonction doit être connue en détail par le légiſlateur, le philoſophe & le médecin.

CHAPITRE IX.

De l'analyſe chimique des Subſtances animales en général.

L'ANALYSE des ſubſtances animales eſt la partie de la chimie la plus difficile & la moins avancée; les chimiſtes anciens ſe ſont contentés de diſtiller à feu nu ces matières, & l'on ſait aujourd'hui que cette opération altère & dénature entièrement les corps auſſi compoſés que le ſont les ſubſtances ſolides ou fluides des animaux : on n'a encore ſoumis à l'analyſe que quelques-unes des humeurs de l'homme, & celles de certains quadrupèdes.

Beaucoup de raiſons ſe ſont oppoſées à l'avancement de cette branche de chimie; la difficulté & le déſagrément de ces travaux, le peu de reſſources que la ſcience offre pour traiter les matières animales ſans leur faire éprouver de grandes altérations, l'impoſſibilité de trouver

la synthèse même la plus éloignée de la nature, pour reproduire ces matières, & sur-tout le peu d'intérêt que la plupart des chimistes ou médecins ont eu jusqu'à présent pour les connoissances que cette analyse peut fournir, sont les principaux motifs qui ont arrêté les progrès de la science sur cet objet. Cependant les recherches de quelques modernes, sur-tout de MM. Rouelle, Macquer, Bucquet, Poulletier de la Salle, Bertholet, Proust, Schéele & Bergman, ont ouvert une carrière nouvelle, & annoncent que l'art de guérir pourra retirer de grands avantages de ce genre de travail.

Le corps des principaux animaux, tels que l'homme & les quadrupèdes dont nous nous occupons en particulier, est formé de fluides & de solides. On distingue les humeurs des animaux en trois classes, relativement à leur usage. La première classe renferme les humeurs récrémentitielles, destinées à nourrir quelques organes; la seconde comprend les humeurs excrémentitielles qui sont rejettées hors du corps par quelques émonctoires, comme inutiles, & même comme susceptibles de nuire si elles étoient retenues trop long-tems. Dans la troisième, on range les humeurs qui tiennent des deux précédentes, & dont une partie est récrémentitielle & l'autre excrémentitielle. Les pre-

mières sont, le sang, la lymphe, la gelée ou gélatine, la partie fibreuse ou glutineuse, la graisse, la moëlle, la matière de la perspiration intérieure & le suc osseux. Les secondes comprennent le fluide de la transpiration, celui de la sueur, le mucus des narines, le cérumen des oreilles, la chassie des yeux, l'urine & les excrémens. Les dernières sont la salive, les larmes, la bile, le suc pancréatique, le suc gastrique & intestinal, le lait & la liqueur séminale. Nous ne pouvons pas examiner tous ces fluides dans l'ordre que nous venons d'exposer; 1°. parce qu'on n'en connoît encore que très-peu, 2°. parce qu'il est indispensable de traiter d'abord, de ceux dont l'analyse est la plus avancée.

Les solides des animaux, qui forment le parenchyme de leurs différens organes, peuvent être divisés en trois classes: je range dans la première les parties molles & blanches, comme les lames du tissu cellulaire, les membranes, les viscères membraneux, les aponévroses, les ligamens, les tendons, la peau. Les parties molles & rouges forment une seconde classe fort distincte de la première, tels sont en particulier les muscles, & une partie des organes qui contiennent des fibres musculaires, comme l'estomac, les intestins, la vessie, la matrice, &c.

Enfin, la troiſième claſſe comprend les ſolides offeux.

L'analyſe animale eſt aujourd'hui fort différente de ce qu'elle étoit il y a quelques années. On n'a plus recours à la décompoſition par le feu; on traite les matières animales par les réactifs, & en particulier par les acides, par les alkalis, par l'eſprit-de-vin, &c. On ſépare par le repos, par la décantation, par les filtrations, par l'expreſſion les différens fluides mêlés les uns avec les autres, ou contenus dans les mailles & dans les véſicules des différens tiſſus. On examine l'action de ces ſubſtances ſur les matières colorantes; on obſerve les changemens divers qu'elles éprouvent à des températures différentes. On évapore avec ſoin les liqueurs animales, & l'on en retire ſans altération les différens ſels qu'elles contiennent.

C'eſt en employant ces moyens d'analyſe que les chimiſtes modernes ont fait pluſieurs découvertes importantes ſur les ſubſtances animales. M. Schéele y a trouvé quelques acides différens de tous ceux qui étoient connus. M. Berthollet a démontré la préſence de l'acide phoſphorique à nud dans l'urine & dans la ſueur; il a auſſi trouvé dans les matières animales une aſſez grande quantité de moféte. Cette dernière découverte eſt un des points les plus importans

de l'analyſe animale ; la préſence de la moſète dans ces ſubſtances & ſur-tout dans les parties fibreuſes, explique la différence de nature qui exiſte entre ces ſubſtances & les matières végétales. Il ſuffit pour en retirer ce fluide élaſtique, de traiter la chair des muſcles avec l'acide nitreux ; il ſe dégage en quantité aſſez conſidérable même ſans le ſecours d'une chaleur étrangère ; cette moſète paſſe avant le gaz nitreux & l'on doit interrompre l'opération & changer de cloches lorſque ce dernier commence à ſe dégager.

M. Berthollet explique par cette découverte la formation de l'alkali volatil, que donnent les ſubſtances animales par l'action du feu, la production & le dégagement de ce ſel par la putréfaction, le rapport qui exiſte entre ces ſubſtances & celles des matières végétales qui ſe pourriſſent & qui fourniſſent comme elles de l'alkali volatil par la diſtillation. Il paroît en effet que cet alkali ſe forme dans l'un & l'autre cas par la combinaiſon du gaz inflammable avec la moſète. Je crois ne pouvoir mieux faire que de donner ici ce que M. Berthollet a expoſé ſur la nature générale des ſubſtances animales dans un mémoire lu à une ſéance publique de la faculté de médecine & inſéré dans le Journal de phyſique, tome 28, page 272. Je laiſſerai l'auteur parler.

« Les corps organifés font principalement
» compofés de deux fubftances qui ont des carac-
» tères diftinctifs très-marqués ; les unes donnent
» de l'acide lorfqu'on les décompofe par l'ac-
» tion du feu, & les autres de l'alkali volatil ;
» les unes font propres à former de l'efprit ardent
» par la fermentation, les autres fe putréfient
» immédiatement & donnent encore de l'alkali
» volatil ; les unes laiffent par la calcination un
» charbon qui fe brûle facilement ; les autres
» fe réduifent en un charbon, dont la combuftion
» eft difficile ; enfin les unes forment la plus
» grande partie des fubftances végétales, & les
» autres la plus grande partie des fubftances
» animales, & delà vient qu'on les diftingue
» par les deux dénominations.

» M. Bergman avoit formé par le moyen du
» fucre & de l'acide nitreux, un acide qu'il
» nomma acide faccharin & qui a des propriétés
» remarquables ; j'appliquai aux fubftances ani-
» males cette efpèce d'analyfe par l'acide ni-
» treux, & je trouvai que toutes donnoient une
» quantité plus ou moins grande d'acide fac-
» charin, mais toujours accompagné d'une huile
» particulière ; j'obfervai qu'on ne retiroit point
» de fel ammoniacal, mais qu'il reftoit un réfidu
» qu'on ne retrouvoit pas dans les fubftances
» végétales. Je conclus de ces premières expé-

» riences, *Mémoires de l'académie 1780*, que les » ſubſtances animales contenoient une ſubſtance » analogue au ſucre, qui étoit unie à une huile que » je regardois comme propre aux ſubſtances ani- » males. Mes expériences m'apprenoient encore » que l'alkali volatil n'exiſtoit pas dans les ſubſ- » tances animales, mais qu'il étoit dû à une » combinaiſon qui ſe formoit, ou par l'action » de la chaleur, ou par l'influence de la putré- » faction; & enfin le réſidu, ſur lequel je ne » m'expliquai point dans ce mémoire, contient » de l'acide phoſphorique en excès combiné » avec la terre calcaire.

» J'examinai enſuite l'action que les chaux & » les ſels métalliques exercent ſur les ſubſtances » animales, & je prouvai que cette action à » laquelle eſt due leur cauſticité, eſt une ſuite » des affinités chimiques des chaux métalliques » qui tendent à ſe revivifier avec plus ou moins » de force; de ſorte que celles qui ſe revivifient » très-facilement, telles que les chaux d'argent » & de mercure, ont beaucoup de cauſticité » & forment des ſels très-cauſtiques. Il réſulte » delà en appliquant les découvertes modernes » des phyſiciens à la théorie que j'avois donnée, » que c'eſt l'air combiné dans les chaux métal- » liques & privé du principe de l'élaſticité, qui » tend à s'unir avec un principe de ſubſtances

» animales, & ce principe me paroît être l'huile » qu'elles contiennent; mais la caussicité des » alkalis ne pouvoit être attribuée à la même » cause, elle devoit être l'effet d'une autre » affinité. J'ai prouvé dans les mémoires de » l'académie de 1782, que l'alkali caustique » dissolvoit les substances animales, sans désunir » leurs principes; j'ai fait connoître les pro- » priétés de cette combinaison, & je m'en suis » servi pour unir ensuite la substance animale » avec les différentes chaux métalliques; il en » est résulté plusieurs combinaisons qui étoient » inconnues aux chimistes; mais l'alkali causti- » que traité de même avec les substances végé- » tales n'a point formé de combinaisons avec » elles.

» En suivant mes recherches je suis parvenu » à déterminer les principes de l'alkali volatil; » j'ai fait voir que l'alkali volatil étoit une com- » binaison de gaz inflammable détonant, ou » pour le désigner d'une manière plus exacte » de gaz inflammable de l'eau, & de l'air phlo- » gistiqué ou mosète, de sorte que le gaz » inflammable fait à peu près le sixième en » poids ou les deux tiers en volume de l'alkali » volatil. J'ai ensuite déterminé comment l'alkali » volatil peut être produit par la putréfaction, » ou par l'action du feu. Toutes les substances

» qui ont le caractère de substances animales,
» contiennent de la mofète, qu'on peut en
» séparer abondamment par le moyen de l'acide
» nitreux : il faut donc, lorsqu'on distille ces
» substances, que leur mofète passe dans quel-
» que combinaison, ou qu'on la retrouve dans les
» produits aériformes ; or, on ne la retrouve point
» dans ces derniers, ainsi que je m'en suis assuré
» en faisant détonner le gaz inflammable qu'on
» obtient par ce moyen, dans l'eudiomètre de
» M. Volta, & en le comparant avec le gaz
» inflammable, qu'on obtient par la distillation
» du charbon & celle des substances végétales,
» & il n'y a dans les autres produits de la distil-
» lation, que l'alkali volatil qui ait pu la recevoir
» dans sa composition ; lors donc qu'il se forme
» de l'alkali volatil, la mofète des substances
» animales se combine avec le gaz inflammable
» qui se sépare de l'huile, ou plus probablement
» avec celui qui provient de la décomposition
» de l'eau, dont l'air vital se combine en même
» tems avec du charbon pour former de l'air
» fixe. Dans la putréfaction le gaz inflammable
» se combine avec la mofète, au lieu que
» dans la fermentation spiritueuse, ce même
» gaz se combine avec une huile végétale &
» du sucre pour former l'esprit-de-vin, dans
» lequel j'ai retrouvé & séparé ces substances

» par le moyen de l'acide marin déphlogiſtiqué.

» Il réſulte de ces différentes obſervations, » que les ſubſtances animales ſont beaucoup » plus compoſées, que les ſubſtances purement » végétales; elles contiennent une matière ana- » logue au ſucre, une huile particulière, de » l'acide phoſphorique combiné avec un peu » de terre calcaire, de la mofète & très- » probablement de l'air fixe. C'eſt l'acide phoſ- » phorique qui ſe retrouve dans les charbons » des ſubſtances animales, combiné avec une » portion de véritable charbon d'huile & de » terre, qui me paroît former la différence qu'on » remarque entre les charbons des ſubſtances » animales & ceux des ſubſtances végétales.

Telle eſt la manière claire & lumineuſe dont M. Berthollet conçoit & exprime la nature générale des ſubſtances animales; lorſqu'on compare ces réſultats précis aux idées vagues que l'on avoit préſentées juſqu'ici ſur la différence des matières animales & végétales, on eſt frappé des progrès que la chimie a faits depuis quelques années, par les recherches des chimiſtes ſuédois & françois. Il y a tout lieu d'eſpérer que des travaux ſuivis ſur les matières animales, d'après le plan tracé par les plus célèbres chimiſtes, depuis Margraf & Rouelle juſqu'au moment actuel, donneront beaucoup

beaucoup de connoiſſances précieuſes ſur ces ſubſtances, ſur leur formation, leurs altérations & leur deſtruction, & feront ſpécialement très-utiles à l'art de guérir. L'application des découvertes déjà faites que nous préſenterons dans les chapitres ſuivans, mettra cette aſſertion au nombre des vérités démontrées.

CHAPITRE X.

Du Sang.

PARMI les humeurs récrémentitielles, la plus importante, la plus compoſée, la plus impénétrable, c'eſt le ſang. Nous le traitons le premier parce que, ſuivant la doctrine des plus grands médecins, il eſt la ſource & le foyer de tous les autres fluides animaux. Pluſieurs médecins, & en particulier M. Bordeu, le regardoient comme une eſpèce de chair coulante, & comme un compoſé de toutes les humeurs animales; ce ſentiment n'eſt cependant pas encore entièrement démontré, quoiqu'il ſoit très-vraiſemblable.

Le ſang eſt un fluide d'une belle couleur rouge, d'une conſiſtance onctueuſe & graſſe, comme ſavonneuſe, d'une ſaveur fade & un peu ſalée, qui eſt contenu dans le cœur, les artères & les veines. Ce fluide diffère beaucoup, ſui-

vant les régions qu'il parcourt; & il n'est pas le même, par exemple, dans les artères & dans les veines, dans la poitrine & dans la région du fòie, dans les muscles & dans les glandes, &c. C'est un fait sur lequel les chimistes n'ont pas assez insisté dans leurs recherches.

En considérant le sang dans tout le règne animal, on observe qu'il varie singulièrement dans les différens animaux, par la couleur, la consistance, l'odeur, & sur-tout la température. Cette dernière propriété est la plus importante & paroît dépendre de la circulation & de la respiration. L'homme, les quadrupèdes & les oiseaux, ont un sang plus chaud que le milieu qu'ils habitent; on les appelle, à cause de cela, animaux à sang chaud. Chez les poissons & les reptiles, il est d'une température à-peu-près égale à celle du milieu dans lequel ils vivent: on les nomme animaux à sang froid, à cause de cette propriété; il est vraisemblable qu'il en seroit de même des autres propriétés de ce fluide, & sur-tout des qualités ou caractères chimiques, si l'on connoissoit le sang de tous les animaux.

Le sang de l'homme, dont nous nous occupons spécialement, diffère suivant l'âge, le sexe, le tempérament & l'état de santé de chaque individu; dans l'enfance, chez les femmes & chez les pituiteux, il est plus pâle & moins

confiftant; dans les hommes robuftes & bien portans, il eft épais, d'un rouge foncé, prefque noir, & d'une faveur beaucoup plus falée.

Avant de paffer à l'analyfe du fang, il faut connoître fes propriétés phyfiques, fa couleur, fa chaleur, fa faveur, fon odeur, fa confiftance particulière que nous avons déjà indiquées. Le microfcope y découvre un grand nombre de globules, qui, lorfqu'ils viennent à fe brifer en paffant, fuivant Leuwenhoek & Boerhaave, par des filières plus petites, perdent leur couleur rouge, deviennent jaunes & enfin blancs; de forte que, fuivant le médecin de Leyde, un globule rouge eft un affemblage de plufieurs globules blancs plus petits, & ne doit fa couleur qu'à l'aggrégation. Le fang offre encore une propriété phyfique fingulière. Tant qu'il eft chaud & en mouvement, il refte conftamment fluide & rouge; lorfqu'il fe refroidit & qu'il eft en repos, il fe prend en une maffe folide qui peu à peu fe fépare d'elle-même en deux parties, l'une rouge qui furnage, dont la couleur fe fonce, & qui refte concrète jufqu'à ce qu'elle s'altère; on la nomme le caillot; l'autre qui occupe le fond du vafe, eft d'un jaune verdâtre, collante; on l'appelle férum ou lymphe. Cette coagulation & cette féparation fpontanée des deux parties du fang, fe fait dans les

derniers inſtans de la vie de l'animal, & elle donne naiſſance à ces matières concrètes que l'on trouve après la mort, dans le cœur & dans les gros vaiſſeaux, & qui ont été fauſſement regardées comme des polypes.

Le ſang expoſé à une chaleur douce, longtems continuée, paſſe à la fermentation putride. Si on le diſtille au bain-marie, il donne un phlegme d'une odeur fade, qui n'eſt ni acide, ni alkalin, mais qui paſſe facilement à la putréfaction, à l'aide d'une ſubſtance animale qui y eſt diſſoute. Le ſang chauffé plus fortement ſe coagule & ſe deſsèche peu à peu, comme l'a découvert de Haen; il perd les ſept huitièmes de ſon poids, & il fait efferveſcence avec les acides. Il peut ſe durcir aſſez par un feu bien ménagé pour former une eſpèce de ſubſtance cornée. Si on expoſe à l'air du ſang deſſéché, il attire légèrement l'humidité, & il s'y forme au bout de quelques mois une effloreſcence ſaline, que Rouelle a reconnue pour du ſel de ſoude. Diſtillé à feu nu, il donne un phlegme alkalin & en partie acide, c'eſt-à-dire, dans l'état de ſel ammoniac ſurchargé d'alkali. La nature de cet acide empyreumatique apperçu d'abord par Wieuſſens, & qui a excité tant de diſputes parmi les phyſiologiſtes, n'a point encore été convenablement examinée. Il paſſe enſuite une

huile légère, puis une huile colorée & pesante, de l'alkali volatil concret, ou craie ammoniacale, salie par l'huile épaisse; il reste dans la cornue un charbon spongieux très-difficile à incinérer, dans lequel on trouve du sel marin, de la craie de soude, du fer, & une matière en apparence terreuse qui paroît être du phosphate calcaire.

Le sang entier uni aux alkalis, devient plus fluide par le repos. Les acides le coagulent sur le champ, & en altèrent la couleur; on retire alors en le filtrant, en évaporant la liqueur passée par le filtre, en la desséchant à un feu doux, & en lessivant cette matière desséchée, les sels neutres que la soude forme avec chaque acide, que l'on peut employer indistinctement. L'esprit-de-vin coagule le sang.

Les expériences faites sur le sang entier, ne font point connoître la nature des substances dont ce fluide est composé; mais la décomposition spontanée du sang & la séparation de ses deux parties, le caillot & le sérum, nous offrent un moyen d'acquérir ces connoissances, en examinant chacune de ces matières en particulier. Il n'y a que quelques années que l'analyse chimique du sang étoit bornée à ce que nous venons d'exposer; MM. Menghini, Rouelle le jeune & Bucquet, ont examiné cette humeur d'une manière toute différente; ces deux der-

niers chimiſtes ſur-tout ont fait ſur cet objet des travaux, qui prouvent combien l'analyſe des matières animales eſt ſuſceptible d'être perfectionnée en marchant ſur leurs traces. C'eſt d'après les recherches de ces ſavans, que nous allons conſidérer les propriétés de chacune des ſubſtances qui compoſent le ſang.

Le ſérum eſt bien éloigné d'être de l'eau pure, c'eſt une matière particulière, très-importante à conſidérer, & à laquelle nous donnons le nom de fluide albumineux. Ce fluide eſt d'un blanc jaunâtre, qui tire un peu ſur le vert; ſa ſaveur eſt fade & ſalée; ſa conſiſtance eſt onctueuſe & collante. Expoſé au feu, il ſe coagule & ſe durcit long-tems avant de bouillir; il verdit le ſirop de violettes. Diſtillé au bain-marie, il donne un phlegme d'une ſaveur douce & fade, qui n'eſt ni acide, ni alkalin, mais qui ſe pourrit promptement; il eſt alors ſec, dur & tranſparent comme de la corne; il ne peut plus ſe diſſoudre dans l'eau; diſtillé à la cornue, il fournit un phlegme alkalin, beaucoup d'alkali volatil concret & une huile épaiſſe très-fétide. Tous ces produits ont en général une odeur fétide particulière. Le charbon du ſérum diſtillé à feu nu, remplit preſqu'entièrement la cornue. Il eſt ſi difficile à incinérer, qu'il faut le tenir embraſé pendant pluſieurs heures, &

lui faire préſenter une grande ſurface à l'air avant de le réduire en cendre. Cette dernière eſt d'un gris noirâtre, elle contient du ſel marin, de la craie de ſoude, du phoſphate calcaire.

Le ſérum expoſé quelque tems à une température chaude dans un vaiſſeau ouvert, paſſe facilement à la putréfaction, & donne alors beaucoup d'alkali volatil concret d'une odeur inſupportable. Il ſe pourrit ſi rapidement, que Bucquet n'a pas pu s'aſſurer s'il paſſoit à l'acide avant de devenir alkalin. Cette liqueur s'unit à l'eau en toutes proportions; elle perd alors ſa conſiſtance, ſa ſaveur & ſa couleur verdâtre; il faut agiter ce mêlange, afin d'en favoriſer la combinaiſon, parce que la denſité différente de ces deux fluides, met un obſtacle à leur union. Le ſérum verſé dans l'eau bouillante, ſe coagule en grande partie, & ſur-le-champ. Une portion de ce fluide forme avec l'eau une eſpèce de liqueur blanche opaque & laiteuſe, qui a, ſuivant Bucquet, tous les caractères du lait; c'eſt-à-dire, qui monte comme ce fluide, qui ſe coagule par la chaleur, par les acides, &c.

Les alkalis unis au ſérum, le rendent plus fluide en y opérant une ſorte de diſſolution. Les acides l'altèrent d'une manière oppoſée; ils lui donnent de la conſiſtance, & ils le coagulent.

X iv

En filtrant ce mélange, & en faisant évaporer le fluide obtenu par cette filtration, on obtient le sel neutre que l'acide employé doit former avec la soude; ce qui prouve que ce dernier sel existe à nu & pourvu de toutes ses propriétés dans le sérum. Le coagulum formé dans cette liqueur par l'addition d'un acide, se dissout très-promptement dans l'alkali volatil, qui est le véritable dissolvant de la partie albumineuse; mais il ne se dissout pas du tout dans l'eau pure: les acides précipitent cette matière unie à l'alkali volatil. Le coagulum distillé à feu nu, donne les mêmes produits que le sérum desséché, & son charbon contient beaucoup de craie de soude; ce qui prouve, suivant Bucquet, qu'il y a une portion de ce sel combiné intimement dans le sérum, que l'acide employé pour le coaguler ne sature point.

Le sérum épaissi donne de la mofète par l'action de l'acide nitreux, à l'aide d'une légère chaleur; en augmentant le feu, il se dégage du gaz nitreux du mêlange; le résidu fournit de l'acide du sucre, & on retire aussi une petite quantité de l'acide particulier que M. de Morveau a nommé *acide malusien*. (Voyez *le n°. du §. IV. de la Dissertation placée au commencement du premier volume*).

Le sérum ne décompose point les sels neu-

tres calcaires & argileux ; mais il décompoſe très-bien les ſels métalliques. Il eſt coagulable par l'eſprit-de-vin ; ce coagulum diffère beaucoup de celui qui eſt formé par les acides, par ſa diſſolubilité dans l'eau, ſuivant la découverte de Bucquet. Ce liquide paroît donc être, d'après ces recherches, un mucilage animal, compoſé d'eau, de baſes huileuſes acidifiables, de ſel marin, de craie de ſoude, de phoſphate calcaire ; c'eſt à ce dernier que paroît être dû le précipité roſé que j'ai obtenu en verſant de la diſſolution nitreuſe de mercure dans le ſérum. Quoique le liquide ſoit très-peu coloré, le mêlange de l'acide nitreux & ſur-tout du nitre mercuriel y développe une couleur roſe ou gris de lin, que j'ai eu occaſion d'obſerver dans beaucoup d'autres liqueurs animales. La propriété la plus ſingulière de ce mucilage, & qui mérite de fixer l'attention des médecins, eſt celle de devenir concrète par l'action du feu & des acides. M. Schéele croit que ce phénomène eſt dû à la combinaiſon de la chaleur.

Le caillot du ſang, expoſé à la chaleur du bain-marie, donne une eau fade; il ſe deſsèche & devient caſſant. Il fournit à la cornue un phlegme alkalin, une huile épaiſſe d'une odeur fétide & empyreumatique, & beaucoup d'alkali volatil concret. Son réſidu eſt un char-

bon ſpongieux, d'un aſpect brillant & métallique, difficile à incinérer, & qui, traité avec l'acide vitriolique, donne des vitriols de ſoude & de fer; il laiſſe après ces opérations un mêlange de phoſphate calcaire & de matière charbonneuſe. Le caillot ſe pourrit aſſez promptement à un air chaud. Lorſqu'on le lave avec de l'eau, ce fluide le ſépare en deux matières très-diſtinctes. L'une qu'il diſſout, lui donne une couleur rouge. Cette diſſolution traitée par différens menſtrues, préſente tous les caractères du ſérum; mais elle contient une beaucoup plus grande quantité de fer. Ce métal s'en retire par l'incinération, & en lavant le charbon inciné pour en ſéparer les matières ſalines. Le réſidu de cette leſſive eſt dans l'état de ſafran de mars d'une belle couleur; il eſt ordinairement attirable à l'aimant. C'eſt à ce métal que l'on a attribué la couleur du ſang. Le fer a été tiré de ce fluide en aſſez grande quantité par MM. Menghini, Rouelle & Bucquet.

Le caillot, après avoir été lavé & épuiſé de tout ce qu'il contenoit de ſérum rouge, eſt dans l'état d'une matière blanche fibreuſe, qui nous reſte à examiner.

La partie fibreuſe du ſang, eſt blanche & ſans couleur, lorſqu'elle a été bien lavée; elle n'a qu'une ſaveur fade. On en retire en la diſ-

tillant au bain-marie, un phlegme insipide d'une odeur fade, & susceptible de se pourrir. La chaleur la plus douce durcit singulièrement la matière fibreuse. Lorsqu'on l'expose brusquement à un feu vif, elle se retire comme du parchemin; distillée à la cornue, elle donne un phlegme alkalin, une huile pesante, épaisse & très-fétide, beaucoup de craie ammoniacale, salie par une portion d'huile. Son charbon est peu volumineux, compacte, pesant, moins difficile à incinérer que celui de la lymphe. Sa cendre est très-blanche; elle ne contient ni matière saline, emportée sans doute par le lavage du caillot, ni fer, c'est une espèce de résidu dont l'aspect est terreux, & qui paroît être du phosphate calcaire.

La partie fibreuse se pourrit très-vîte, & avec beaucoup de facilité. Lorsqu'elle est exposée à un air chaud & humide, elle se gonfle, & donne alors beaucoup d'alkali volatil. Elle n'est pas soluble dans l'eau; lorsqu'on la fait bouillir avec ce fluide, elle se durcit & prend une couleur grise. Les alkalis ne la dissolvent pas; mais les acides même les plus foibles s'y combinent. L'acide nitreux en dégage beaucoup de mofète, aussi que l'a annoncé M. Berthollet; ensuite il la dissout avec effervescence & dégagement de gaz nitreux; lorsque tout ce gaz

eſt dégagé, on obſerve dans le réſidu des flocons huileux & ſalins qui nagent dans une liqueur jaunâtre ; en évaporant cette liqueur on en obtient des criſtaux, de l'acide huileux analogue à l'acide du ſucre ou oxalin (*Voyez les additions au régne végétal*); & il ſe dépoſe une aſſez grande quantité de flocons formés d'une huile particulière & de phoſphate calcaire. Il paroît qu'il y a deux huiles dans la partie fibreuſe, l'une qui avec l'oxigyne conſtitue l'acide oxalin, l'autre qui forme avec le même principe l'acide maluſien.

La matière fibreuſe ſe diſſout auſſi dans l'acide muriatique qui lui fait prendre la forme d'une eſpèce de gelée verte. L'acide du vinaigre la diſſout à l'aide de la chaleur : l'eau, & ſur-tout les alkalis précipitent la partie fibreuſe unie aux acides. Cette matière animale eſt décompoſée dans ces combinaiſons ; & lorſqu'on la ſépare des acides par un moyen quelconque, elle ne préſente plus les mêmes propriétés. Les ſels neutres & les autres matières minérales n'ont aucune action ſur elle. Elle s'unit à la lymphe, ſur-tout à celle qui eſt colorée, pour former le caillot. Ce dernier eſt ſoluble en entier dans les acides comme la partie fibreuſe, ſans doute à cauſe de la combinaiſon de cette matière avec le ſérum rouge. On voit d'après

cela que la partie fibreuſe diffère beaucoup de la matière albumineuſe. C'eſt une ſubſtance plus animaliſée que cette dernière, une ſorte de gluten animal qui a beaucoup de rapport avec celui de la farine, & qui ſur-tout a la propriété bien remarquable de devenir concret par le refroidiſſement & le repos. On ne peut douter que cette matière, qui n'a point encore été aſſez diſtinguée par les médecins phiſiologiſtes & pathologiſtes, ne joue un rôle particulier dans l'économie animale. J'ai annoncé depuis long-tems qu'elle ſe dépoſe dans les muſcles, qu'elle fait la baſe fibreuſe de ces organes & qu'elle conſtitue la matière irritable par excellence. J'ai cru qu'il étoit important de faire plus d'attention à cette ſubſtance qu'on ne l'a fait juſqu'actuellement, & de la conſidérer comme capable de cauſer par ſon abondance ou ſa déviation, des maladies particulières; & j'ai conſigné les preuves de ces conſidérations utiles à la médecine, dans un mémoire qui ſera inſéré dans le Volume de la ſociété royale de médecine pour les années 1783, &c.

Malgré ces belles recherches ſur le ſang, il s'en faut de beaucoup que toutes les propriétés chimiques de cette humeur ſoient connues. On ne ſait point encore quelle différence intime il y a entre le ſérum & la partie fibreuſe;

on n'a point examiné le ſang dans tous ſes états, & ſur-tout dans différentes maladies où ce fluide éprouve des altérations conſidérables; par exemple, dans les fortes inflammations, dans la chloroſe, le ſcorbut, &c. Les médecins ne connoiſſent ces altérations que par des caractères extérieurs, & il eſt fort à déſirer que des analyſes exactes éclairent la pratique ſur leur nature.

Rouelle a examiné le ſang de quelques quadrupèdes, tels que le bœuf, le cheval, le veau, le mouton, le porc, l'âne & la chèvre. Il en a retiré les mêmes produits que de celui de l'homme, mais en différentes proportions.

CHAPITRE XI.

Du Lait.

LE lait eſt une humeur récrémentitielle deſtinée à nourrir les jeunes animaux dans le premier tems de leur vie. Il eſt d'un blanc mat, d'une ſaveur douce ſucrée, d'une odeur légèrement aromatique. Il ſe ſépare immédiatement du ſang dans les mammelles des femelles des animaux; il y eſt apporté principalement par les artères mammaires. L'homme, les quadrupèdes & les cétacés ſont les ſeuls animaux qui

aient du lait. Tous les autres animaux n'ont point les organes destinés à la sécrétion de cette humeur.

Le lait diffère beaucoup dans les diverses espèces de ces animaux ; dans la femme, il est très-sucré ; celui de vache est doux, & ses principes sont bien liés ; ceux de la chèvre & de l'ânesse ont une vertu particulière ; ils sont souvent légèrement astringens. Au reste, les propriétés variables du lait dépendent ordinairement des alimens dont les animaux se nourrissent.

Le lait de vache qu'on prend pour exemple dans l'analyse, parce qu'on se le procure facilement, est un composé de trois substances différentes, du sérum ou petit lait, qui est fluide & transparent, du beurre & du fromage, qui tous les deux ont plus de consistance. Ces trois parties sont mêlées & suspendues, de sorte qu'elles forment une espèce d'émulsion animale.

Le lait distillé à la chaleur du bain-marie, donne un phlegme sans saveur, d'une odeur foible & susceptible de se putréfier. A une chaleur un peu plus forte, il se coagule comme le sang, suivant l'observation de Bucquet. En l'agitant & en le séchant peu-à-peu, il forme une sorte d'extrait sucré que l'on appelle franchipane. Cet extrait dissous dans l'eau constitue le petit lait d'Hoffman. Distillé à feu nu, cet

extrait fournit de l'acide, de l'huile fluide, de l'huile concrète & de la craie ammoniacale. Son charbon contient un peu de potaffe, du fel fébrifuge & du phofphate calcaire.

Le lait expofé à une température chaude, eft fufceptible de paffer à la fermentation fpiritueufe, & de former une efpèce de vin, mais il faut qu'il foit en grande maffe. Les Tartares préparent une liqueur fpiritueufe avec le lait de jument. Le lait paffe promptement à l'acide, & alors il fe coagule. La partie caféeufe fe prend en maffe, le férum s'en fépare.

Les acides produifent fur le champ le même effet fur le lait; ils le coagulent; les alkalis, & fur-tout l'alkali volatil rediffolvent ce *coagulum*. Boerhaave affure qu'en faifant bouillir du lait avec de l'huile de tartre, ce fluide devient jaune, enfuite rouge & de la couleur du fang. Il penfe même que c'eft une combinaifon femblable, qui fait paffer le lait à l'état de véritable fang dans le corps humain. Les fels neutres, le fucre, & la gomme coagulent auffi le lait à l'acide de la chaleur, fuivant l'obfervation de M. Schéele.

Pour préparer le petit lait, on fait chauffer le lait entier, en y ajoutant douze à quinze grains de préfure par pinte. Cette fubftance, formée par le mêlange du lait aigri dans l'eftomac des veaux,

veaux, & du ſuc gaſtrique, eſt un ferment qui coagule la partie caſéeuſe. Lorſque cette coagulation eſt faite, on paſſe le lait par une étamine. Le *gallium*, la fleur de chardon & d'artichaud agiſſent comme la préſure ſur le lait. La membrane interne de l'eſtomac du veau & des oiſeaux, ſéchée & miſe en poudre, produit le même effet ſur le lait, ce qui prouve que c'eſt au ſuc gaſtrique deſſéché & contenu dans les pores de cette membrane qu'eſt due la coagulation du lait.

Le ſérum ou le petit lait, préparé de cette manière, eſt trouble; on le clarifie dans les pharmacies à l'aide du blanc d'œuf & de la crême de tartre. Lorſqu'on veut avoir le ſérum ou petit lait bien pur, pour en examiner la nature, il ne faut point y mêler de crême de tartre.

Le ſérum du lait a une ſaveur douce. Lorſqu'il eſt préparé avec du lait frais, il contient un ſel eſſentiel ſucré, mais il prend facilement un goût aigre par la fermentation qui s'y établit. Ce mouvement eſt produit par l'altération d'un principe muqueux contenu dans le lait; c'eſt le développement de cet acide, qui ſépare le petit lait des autres matières qui conſtituent le lait entier. Il eſt donc néceſſaire d'examiner la nature de l'acide qui ſe forme dans le lait

aigri & qui conſtitue le petit lait fermenté.

Tout le monde ſait que le lait livré à lui-même, à une température de 16 à 20 degrés, éprouve en quelques jours une fermentation qui y développe un acide, & qui en ſépare le beurre & le fromage. L'acide qui ſe forme par cette fermentation & qui eſt auſſi fort qu'il peut l'être au bout de douze à quinze jours a été examiné par M. Schéele, & nommé par M. de Morveau *acide galactique*. Voici le procédé que M. Schéele a ſuivi pour obtenir l'acide galactique pur, après avoir tenté inutilement de le ſéparer par la diſtillation du petit lait aigri; cette opération ne lui ayant donné qu'un peu de vinaigre, il a fait évaporer le petit lait aigri au huitième, après l'avoir filtré pour en ſéparer toute la matière caſéeuſe; il en a précipité la terre animale par l'eau de chaux; il l'a délayée avec trois fois ſon poids d'eau, & il en a ſéparé la chaux par l'acide du ſucre; pour s'aſſurer qu'elle n'y reſtoit point de ce dernier acide, il l'a eſſayée par l'eau de chaux, enſuite il a évaporé la liqueur en conſiſtance de miel, & il en a précipité le ſucre de lait & quelques autres ſubſtances étrangères en y mêlant de l'eſprit-de-vin, qui diſſout facilement l'acide galactique; enfin il a diſtillé cette diſſolution, & l'eſprit-de-vin ayant été volatiliſé, l'acide galac-

tique est resté pur dans la cornue. M. Schéele a reconnu les propriétés suivantes à cet acide.

Évaporé même en consistance très-forte, il ne donne point de cristaux; il attire l'humidité de l'air; il fournit à la distillation un acide empyreumatique, semblable à l'esprit de tartre, un peu d'huile, & un mêlange d'acide craieux & de gaz inflammable.

Uni aux trois alkalis, à la barote & à la chaux, il forme des sels déliquescens. Sa combinaison avec la magnésie se cristallise, mais elle attire aussi l'humidité de l'air. Il n'attaque en aucune manière le cobalt, le bismuth, l'antimonie, le mercure, l'argent & l'or, même par la chaleur de l'ébullition. Il dissout le zinc & le fer, en produisant du gaz inflammable; le premier de ces sels appellé par M. de Morveau *galacte de zinc*, cristallise; le second ou *galacte de fer*, forme une masse brune déliquescente. L'acide galactique calcine & dissout le cuivre & le plomb. La dissolution galactique de ce dernier métal laisse déposer un peu de vitriol de plomb, ce qui indique la présence d'un peu d'acide vitriolique dans cet acide animal. Enfin il décompose l'acète de potasse; cette dernière propriété, ainsi que la plupart de celles que nous venons de faire connoître, annoncent, comme le remarque M. de Morveau, que l'acide

galactique diffère du vinaigre. M. Schéele ajoute à ces détails qu'on peut obtenir un vrai vinaigre du lait, en mêlant six cuillerées d'esprit-de-vin à trois pintes de lait, & en laissant fermenter ce mêlange dans un vase bien bouché; il faut donner de tems en tems issue au gaz qui se dégage de cette fermentation; au bout d'un mois le lait est changé en bon vinaigre; on peut le passer à travers un linge & le conserver dans des bouteilles. Le célèbre chimiste suédois ajoute encore que du lait mis dans une bouteille, dont on plonge le goulot dans un vase plein de la même liqueur, éprouve à une chaleur un peu plus forte, que celle de l'été, une fermentation qui donne lieu au dégagement d'une grande quantité de fluide élastique. Ce fluide déplace le lait, & en vuide presque entièrement la bouteille au bout de deux jours; l'acide qui est produit dans cette fermentation, qui a lieu sans le contact de l'air, paroît devoir son oxigyne ou la base acidifiante de l'air, à la décomposition de l'eau.

Le sérum du lait doux & non aigri séparé par la présure, tient en dissolution une certaine quantité d'une substance saline, connue sous le nom de sel ou sucre de lait. Quoique Kempfer assure que les Bracmanes ont connu le procédé pour préparer ce sel, il paroît que Fabricius

Bartholet ou Bartholdi médecin italien, eſt le premier qui en ait fait mention en 1619. Etmuller Teſti, Werloſchnigg, Walliſnieri, Fickius & Cartheuſer, en ont ſucceſſivement parlé & ont décrit les moyens de l'obtenir. MM. Vulgamoz & Lichtenſtein ont très-bien détaillé l'art de retirer cette ſubſtance ſaline, que l'on prépare en grand dans pluſieurs endroits de la Suiſſe. On évapore le petit lait, obtenu du lait écrêmé & coagulé par la préſure, juſqu'en conſiſtance de miel, on le met dans des moules, & on le fait ſecher au ſoleil, c'eſt le ſucre de lait en tablettes; on les fait diſſoudre dans l'eau, on les clarifie avec le blanc d'œuf, on évapore en conſiſtance de ſirop, & on laiſſe criſtalliſer la liqueur au frais; il s'y forme des criſtaux blancs, en parallélipipèdes rhomboïdaux; l'eau mère en dépoſe de jaunes & de bruns, qu'on purifie par des diſſolutions ſucceſſives. M. Lichtenſtein a examiné & analyſé les différens ſucres de lait qui ſe vendent à divers prix en Suiſſe, & il a ſur-tout diſtingué, 1°. *le ſucre de lait doux* & blanc qui eſt retiré du petit lait doux & purifié; 2°. *le ſucre de lait aceſcent*, qu'on obtient du petit lait aigri; 3°. le ſucre de lait *rendu impur par des parties graſſes*, qui ſe ſépare, ſuivant lui, par première criſtalliſation; 4°. le ſucre de lait *mêlé d'huile & de ſel commun* qui

criſtalliſe le dernier ; 5°. le ſucre de lait *mêlé de parties graſſes, de ſel commun & de ſel ammoniac ;* il eſt gluant & humide ; il donne de l'alkali volatil par l'alkali fixe ; 6°. enfin, le ſucre de lait mêlé de toutes les ſubſtances précédentes, *& de plus de partie extractive & de matière caſéeuſe* ; ce dernier eſt de la conſiſtance du miel, il ſe rancit, il eſt âcre & malfaiſant.

Le ſucre de lait bien pur a une ſaveur légérement ſucrée, fade & comme terreuſe ; il en perd toujours par des diſſolutions ſucceſſives. Il ſe diſſout dans trois ou quatre parties d'eau chaude ; il donne à la diſtillation les mêmes produits que le ſucre, ſuivant MM. Rouelle, Vulgamoz & Schéele. Le premier de ces chimiſtes a retiré d'une livre de ce ſel brûlé 24 à 30 grains de cendre dont 3 quarts étoient du ſel fébrifuge ou muriate de potaſſe, & le quart de la craie de potaſſe. Sur un charbon allumé, le ſucre de lait ſe fond, ſe bourſouffle, exhale une odeur de caramel, & brûle comme le ſucre. Ces propriétés devoient faire préſumer que ce ſel donneroit comme le ſucre de l'acide ſaccharin par l'acide nitreux ; M. Schéele a confirmé ce ſoupçon par ſes expériences ; mais il a obſervé qu'il falloit beaucoup plus d'eſprit de nitre pour l'obtenir, que 4 onces de ſucre de lait donnoient 5 gros d'acide ſaccharin ; & il a découvert en

étendant dans l'eau le résidu du sucre de lait traité par l'acide nitreux, & en le filtrant pour faire évaporer & cristalliser l'acide saccharin, qu'il restoit sur le filtre une poudre blanche, dans laquelle il a trouvé les caractères d'un acide particulier, & différent du premier. Il a nommé ce sel acide *sach-lactique.* Voici les propriétés qu'il lui a reconnues.

Cet acide est sous la forme d'une poudre blanche grenue; deux gros de ce sel bien pur chauffés dans une cornue de verre se sont fondus, boursoufflés & noircis; il se sublima un sel brun d'une odeur mixte de benjoin & de succin, pesant 35 grains; ce sublimé étoit acide, dissoluble dans l'esprit-de-vin, plus difficilement dans l'eau, & brûloit sur les charbons. Il y avoit dans le récipient une liqueur brune sans caractère huileux; il resta onze grains de charbon dans la cornue. Il se dégagea de l'acide craieux & du gaz inflammable pendant cette distillation. L'acide sachlactique est très-peu soluble dans l'eau, puisqu'une once d'eau bouillante n'en dissout que six grains, dont un quart précipite par le réfroidissement. Suivant M. de Morveau, cet acide fait effervescence avec la dissolution chaude de craie de potasse; il forma un sel cristallisé par le réfroidissement qui fut dissous dans huit fois son poids d'eau chaude,

& qui criſtalliſa de nouveau par le réfroidiſſement de la liqueur. Le ſel qu'il forma avec la ſoude étoit criſtalliſable, mais n'exigeoit que 5 parties d'eau pour ſa diſſolution. Cet acide ſe combine également avec l'alkali volatil ; le ſel neutre qui en réſulte perd ſon alkali volatil par la chaleur. Il forme avec la barote, l'argile, la magnéſie & la chaux des ſels preſque inſolubles. Il n'agit que très-foiblement ſur les métaux, & il forme avec leurs chaux des ſels peu ſolubles. Il précipite le nitre mercuriel de plomb & d'argent, ainſi que le muriate de plomb.

M. Schéele crut d'abord en faiſant cette découverte, que la poudre blanche dépoſée par l'acide ſaccharin obtenu du ſucre de lait à l'aide de l'acide nitreux, n'étoit qu'une portion de ſaccharte calcaire formé par la chaux, qui pouvoit être contenu dans ce ſel animal ; mais il fut bientôt détrompé en verſant un peu d'acide ſaccharin pur dans une diſſolution de ſucre de lait, ce mêlange ne fit aucun précipité ; cependant M. Hermſtadt, qui a donné dans le journal de M. Crell deux Mémoires ſur le ſucre de lait, dans le ſecond deſquels il s'occupe particulièrement de cette terre acide, croit malgré les expériences de M. Schéele, que c'eſt un compoſé d'acide ſaccharin, de terre calcaire

& d'une matière graſſe; mais M. de Morveau en examinant avec ſon exactitude ordinaire les expériences de ce chimiſte, & en les comparant à celles de M. Schéele, fait voir dans le nouveau Dictionnaire encyclopédique, que M. Hermſtadt n'a pas rempli la tâche qu'il s'étoit propoſée, & que d'après les réſultats mêmes de ce chimiſte d'Hambourg, la découverte du chimiſte ſuédois eſt plutôt confirmée que détruite. M. de Morveau a fait lui-même plusieurs expériences ingénieuſes qui établiſſent cette aſſertion. Ajoutons à ces détails que les acides saccharin & ſachlactique n'exiſtent point tout formés dans le ſucre de lait, & que ce ſel n'en contient que les baſes qui enlèvent l'oxigyne ou principe acidifiant à l'acide nitreux. Obſervons encore que peut-être par de nouvelles expériences, on pourra démontrer quelque jour que l'acide ſachlactique n'eſt qu'une modification de quelqu'autre acide végétal, car tout prouve que les principes du petit lait appartiennent aux végétaux dont les animaux ſe nourriſſent.

Le baron de Haller a donné les proportions ſuivantes du ſucre dans le lait des différens animaux.

Quatre onces de lait de brebis ont fourni de ſucre de lait. . . . . 35 à 37 grains.

De chèvre. 47 49

De vache	53	à	54 grains,
De femme	58		67
De jument	69		70
D'âneſſe	80		82

Rouelle a obſervé que le petit lait de vache, d'où on a retiré le ſucre de lait ſe prend en une eſpèce de gelée par le refroidiſſement, & il y admet conſéquemment de la matière gélatineuſe.

Le fromage ou la matière caſéeuſe du lait ſe prend en maſſe, & ſe ſépare des autres parties de ce liquide par l'action du feu, par la fermentation acide que cette liqueur eſt ſuſceptible d'éprouver, & par le mêlange des acides. Cette matière bien lavée eſt blanche, ſolide & comme fibreuſe; l'action d'un feu doux la durcit. La diſtillation au bain-marie en extrait un phlegme inſipide & qui ſe pourrit.

Le fromage deſſéché, diſtillé à la cornue, donne un phlegme alkalin, une huile peſante & beaucoup d'alkali volatil concret. Son charbon eſt denſe, très-difficile à incinérer, & il ne fournit point d'alkali fixe. En traitant ce charbon avec l'acide nitreux, on y trouve de la chaux & de l'acide phoſphorique.

Le fromage ſe pourrit à une température chaude; il ſe gonfle, répand une odeur in-

ſecte, prend une demi-fluidité, ſe couvre d'une écume due au dégagement d'un gaz très-odorant & très-méphitique qui s'échappe difficilement de cette matière viſqueuſe.

Le fromage eſt indiſſoluble dans l'eau froide; l'eau chaude le durcit. M. Schéele a obſervé que lorſqu'il a été précipité par un acide étranger, l'eau bouillante peut en diſſoudre une partie.

Les alkalis le diſſolvent, & ſur-tout l'alkali volatil, qui verſé à la doſe de quelques gouttes dans du lait coagulé par un acide, fait bientôt diſparoître le *coagulum*.

Les acides concentrés diſſolvent auſſi le fromage; l'eſprit de nitre en dégage la moſète; les acides végétaux ne le diſſolvent point ſenſiblement. Sa diſſolution dans les acides minéraux, eſt précipitée par les alkalis qui le rediſſolvent, ſi l'on en met une trop grande quantité.

Les ſels neutres, & ſpécialement le ſel marin, retardent ſa putréfaction.

Il paroît, d'après tous ces détails, que le fromage eſt une ſubſtance voiſine de la lymphe mais comme de ſa nature il n'eſt pas ſoluble dans l'eau, c'eſt à la faveur du mucilage gélatineux, de la ſubſtance extractive & de la matière ſucrée contenues dans le petit lait, qu'il

y eſt tenu en diſſolution, ainſi que la partie huileuſe.

Le beurre ſe ſépare en partie du lait par le repos; il ſe raſſemble à ſa ſurface; mais comme il eſt mêlé avec beaucoup de ſérum & de matière caſéeuſe, on le ſépare exactement de ces ſubſtances par un mouvement rapide; c'eſt ce qui conſtitue l'art de battre le beurre. Le ſérum qui ſurnage le beurre battu, retient une portion de cette ſubſtance huileuſe, il eſt jaune, aigre & gras; on le nomme lait de beurre. Ce que l'on appelle la crême, eſt un mêlange de fromage & de beurre, que l'on enlève de deſſus le lait. Elle eſt beaucoup plus difficile à digérer que le lait entier. Cette ſubſtance eſt ſuſceptible de mouſſer par une grande agitation. Dans cet état elle conſtitue la crême fouettée.

Le beurre pur eſt concret & mou, d'un jaune plus ou moins doré, d'une ſaveur douce, agréable. Il ſe fond à une douce chaleur, & devient ſolide par le réfroidiſſement. Diſtillé au bain-marie, il donne un phlegme preſqu'inſipide. A la cornue, il fournit un acide d'une odeur très-piquante & très-forte; une huile d'abord fluide, enſuite une huile concrète, colorée, de la même odeur piquante que l'acide. En rectifiant ces produits, on rend l'huile fluide & auſſi volatile que les huiles eſſentielles.

Le charbon qui reste est peu abondant. L'acide obtenu du beurre par la distillation, paroît être de la même nature que celui qu'on retire de la graisse, & dont nous parlerons plus bas sous le nom d'acide sébacé. On peut aussi le retirer dans l'état de sels neutres par la chaux, la potasse & la soude.

Le beurre devient aisément acide & rance à un air chaud. Son acide est alors développé, & il a une saveur désagréable. L'eau & l'esprit-de-vin le rapprochent de son premier état en dissolvant l'acide. L'alkali fixe dissout le beurre, & forme avec lui une espèce de savon peu connu.

On voit d'après ces détails, que le beurre est une substance huileuse, de la nature des huiles grasses végétales concrètes.

Le beurre frais est doux, tempérant & relâchant. Mais il s'aigrit facilement, & convient en général à peu d'estomacs; le beurre roux, dont l'acide est développé, est un des alimens les plus mal-sains & les plus difficiles à digérer.

Le lait est un aliment agréable & utile dans un grand nombre de cas. C'est même un des médicamens les plus précieux que la médecine possède. Il adoucit les humeurs âcres dans les maladies de la peau & des articulations, telles

que les dartres, la goutte, &c. Il cicatrise quelques ulcères d'une bonne nature. On peut le charger des parties aromatiques des plantes; & c'est alors un médicament excellent dans la phthisie pulmonaire. Tous les estomacs ne digèrent pas le lait. Les personnes qui ont des aigres dans les premières voies, en sont ordinairement incommodées. Il demande en général beaucoup de prudence dans son administration. On se sert souvent avec succès d'un lait rendu médicamenteux par les diverses substances qu'on fait prendre à l'animal qui le fournit, &c.

Le lait des différens animaux a quelques vertus particulières. Celui de femme est doux, très-sucré, & il convient beaucoup dans le marasme. Le lait d'ânesse s'emploie avec succès dans la phthisie pulmonaire, la goutte; il relâche ordinairement. Le lait de jument se rapproche de celui d'ânesse. Le lait de chèvre est séreux, & légèrement astringent. Celui de vache est le plus épais, le plus gras, le plus nourrissant; il est aussi le plus difficile à digérer, & on est souvent obligé de le couper avec de l'eau, ou avec quelqu'infusion aromatique, sur-tout s'il ne passe pas facilement, ou s'il cause le dévoiement.

Le lait s'emploie aussi à l'extérieur, comme adoucissant & émollient. Il calme promptement

les douleurs, il mûrit les dépôts & les abcès, & il en accélère la ſuppuration. On l'applique chaud & renfermé dans une veſſie ſur les parties douloureuſes.

CHAPITRE XII.

De la Graiſſe.

LA graiſſe eſt une matière huileuſe concrète, renfermée dans le tiſſu cellulaire des animaux; elle eſt blanche ou jaunâtre, d'une odeur & d'une ſaveur ordinairement fades; elle diffère dans tous les animaux par ſa ſolidité, ſa couleur, ſa ſaveur, &c. L'âge même multiplie encore ces différences; dans l'enfant elle eſt blanche, inſipide & peu ſolide; dans l'adulte elle eſt ferme & jaunâtre; dans le vieillard ſa couleur eſt plus foncée, ſa conſiſtance eſt très-variée, & ſa ſaveur eſt en général plus forte.

Celle de l'homme & des quadrupèdes eſt conſiſtante, blanche ou jaune; celle des oiſeaux eſt plus fine, plus douce, plus onctueuſe, & en général moins ſolide; chez les cétacés & les poiſſons, elle eſt preſque fluide, & ſouvent placée dans des réſervoirs particuliers, comme dans

la cavité du crâne. On la retrouve dans les ferpens, les infectes & les vers; mais chez ces animaux elle n'accompagne que les vifcères du bas-ventre fur lefquels elle eft placée par pelottons; on ne l'y rencontre qu'en petite quantité fur les mufcles & fous la peau.

On a obfervé que la graiffe des animaux frugivores & herbivores eft ferme & folide, tandis que celle des animaux carnaffiers eft plus ou moins fluide. Il faut cependant remarquer à ce fujet que la graiffe eft toujours moins folide & moins concrète dans un animal vivant & chaud, qu'elle ne le paroît dans un animal mort, refroidi & foumis à la diffection.

La graiffe varie encore fuivant les différens lieux du corps de l'animal qui la recèlent; elle eft folide aux environs des reins & fous la peau; elle l'eft moins entre les fibres mufculaires ou dans le voifinage des vifcères mobiles, tels que le cœur, l'eftomac, les inteftins; elle eft plus abondante en hiver qu'en été; elle paroît fervir à entretenir la chaleur dans les régions où elle eft placée, comme beaucoup de faits recueillis par les phyfiologiftes le démontrent; elle paroît même contribuer à la nourriture des animaux, ainfi qu'on l'obferve dans les ours, les marmottes, les loirs, & en général dans tous les animaux forcés à une longue abftinence, chez lefquels

quels la graisse se fond & se détruit peu à peu.

Pour se servir de la graisse en pharmacie, ou pour examiner ses propriétés chimiques, il faut la couper par morceaux, en séparer les membranes & les vaisseaux qui la parcourent; ensuite on la lave avec beaucoup d'eau, on la fait fondre dans un vaisseau de terre neuf, en y ajoutant un peu d'eau; lorsque ce fluide est dissipé & qu'il n'existe plus de bouillonnement, on la met dans un vaisseau de faïence, où elle se fige.

La graisse n'a point encore été examinée dans toutes ses propriétés chimiques. On ne connoît encore que l'action du feu, de l'air & de quelques menstrues sur cette substance. C'est cependant une des matières animales les plus nécessaires à bien connoître, pour pouvoir juger de ses usages sur lesquels on ne sait encore rien de certain, & sur-tout des altérations qu'elle est susceptible d'éprouver dans les corps vivans.

La graisse de quelque animal que ce soit exposée à un feu doux, se liquéfie & se congèle par le refroidissement. Si on la chauffe fortement & avec le contact de l'air, elle répand une fumée d'une odeur piquante, qui excite les larmes & la toux, & elle s'enflamme lorsqu'elle est assez chaude pour se volatiliser; elle ne donne

qu'un charbon très-peu abondant. Si on diſtille la graiſſe au bain-marie, on en retire une eau vapide, d'une légère odeur animale qui n'eſt ni acide ni alkaline, mais qui acquiert bientôt une odeur putride, & qui dépoſe des filamens comme mucilagineux. Ce phénomène qui a lieu pour l'eau obtenue par la diſtillation au bain-marie de toutes les ſubſtances animales, prouve que ce fluide entraîne avec lui quelque principe muqueux qui eſt la cauſe de ſon altération. La graiſſe diſtillée à la cornue donne un phlegme d'abord aqueux, enſuite fortement acide; une huile en partie liquide & en partie concrète; il reſte une très-petite quantité de charbon fort difficile à incinérer, dans lequel M. Crell a trouvé un peu de phoſphate calcaire. Ces produits ont une odeur acide, vive & pénétrante, auſſi forte que celle de l'acide ſulfureux; l'acide eſt d'une nature particulière, il a été examiné avec ſoin par M. Crell; mais comme il eſt très-difficile de l'obtenir par la diſtillation, ce célèbre chimiſte s'eſt ſervi d'un procédé beaucoup plus sûr & plus prompt. Nous en parlerons plus bas. L'huile concrète peut être rectifiée par pluſieurs diſtillations, au point d'être très-fluide, très-volatile, très-pénétrante; en un mot, de préſenter tous les caractères d'une véritable huile eſſentielle. Vingt-huit onces de

graiſſe humaine ont fourni à M. Crell, vingt onces cinq gros quarante grains d'huile fluide, trois onces trois gros trente grains d'acide ſébacé, trois onces un gros quarante grains de charbon brillant, & aſſez voiſin de l'état de plombagine, ſuivant la remarque de M. de Morveau. Il y a eu cinq gros dix grains de perte dans cette analyſe. Il faut l'attribuer à l'eau en vapeur & aux fluides élaſtiques, parce que M. Crell ne s'eſt point ſervi des appareils pneumato-chimiques.

La graiſſe expoſée à l'air chaud, s'y altère très-promptement; de douce & inodore qu'elle eſt lorſqu'elle eſt fraîche, elle devient forte & piquante, elle ſe rancit; il paroît que cette altération eſt une véritable fermentation qui développe l'acide & le met à nu. Quoique cet acide développé paroiſſe être de la nature de l'acide ſébacé, je ne crois pas que la partie huileuſe de la graiſſe ſoit la ſeule cauſe de ce changement. Le mucilage animal particulier, que l'analyſe ultérieure nous fera découvrir, entre pour quelque choſe dans cette altération. La graiſſe rance peut être corrigée par deux moyens; l'eau ſeule eſt capable d'enlever l'acide qu'elle contient, comme l'a fait obſerver M. Pœrner; l'eſprit-de-vin préſente auſſi la même propriété, ſuivant M. de Machy. Cela

prouve que l'acide de la graiſſe rance met cette matière dans une ſorte d'état ſavonneux, & la rend ainſi ſoluble par l'eau & par l'eſprit ardent. Ces deux fluides pourront donc être employés avec ſuccès pour rétablir une graiſſe altérée par la rancidité.

Lorſqu'on lave la graiſſe avec une grande quantité d'eau diſtillée, ce fluide diſſout une matière gélatineuſe qu'on peut y démontrer par l'évaporation; mais la graiſſe retient toujours une certaine portion de cette matière qui lui eſt intimement combinée, & d'où dépend ſa propriété fermenteſcible. Au reſte, on n'a point encore déterminé exactement l'action de l'eau ſur cette ſubſtance animale.

MM. Crell & les chimiſtes de Dijon nous ont fait connoître l'action des matières alkalines ſur la graiſſe. On ſavoit depuis long-tems que les alkalis purs formoient une eſpèce de ſavon avec les graiſſes. M. Crell en traitant le ſavon avec une diſſolution d'alun, en a ſéparé l'huile, & a obtenu le ſébate de potaſſe en évaporant la liqueur. Il a diſtillé ce ſel avec de l'huile de vitriol, qui en a dégagé l'acide ſébacé. Pour enlever à cet acide la portion d'acide vitriolique qui peut lui être uni, M. Crell conſeille de le rediſtiller ſur un quart de ſébate de potaſſe qu'il faut réſerver pour cet uſa-

ge ; on s'assure qu'il ne contient plus d'acide vitriolique, en l'essayant par l'acète de plomb ; si le précipité qu'il forme est soluble en entier dans le vinaigre, il ne contient point d'acide vitriolique. MM. les chimistes de l'académie de Dijon emploient un procédé plus simple pour obtenir l'acide sébacé. On fond le suif, on y jette de la chaux-vive ; lorsque le mêlange est réfroidi, on le fait bouillir à grande eau ; on filtre, on évapore la lessive, & on a du sébate calcaire brun & âcre. Pour le purifier on le calcine dans un creuset, on le dissout, on filtre, on mêle à la dissolution assez d'eau chargée d'acide craieux pour séparer par précipitation la chaux surabondante ; on évapore ; on a un sel blanc que l'on distille avec l'acide vitriolique pour dégager l'acide sébacé.

Cet acide existe dans le beurre de cacao, le blanc de baleine, & vraisemblablement dans les huiles végétales. Voici quelles sont les propriétés qui le caractérisent. Il est liquide, blanc, d'une odeur très-vive ; il exhale des fumées blanches ; il se décompose par le feu, jaunit & donne de l'acide craieux. Il rougit fortement les couleurs bleues ; il s'unit en toutes proportions à l'eau ; il forme avec la chaux un sel cristallisable, avec la potasse & la soude des sels qui cristallisent en aiguilles, & qui sont fixes

au feu ; il paroît agir sur le quartz & sur le verre, comme l'acide syrupeux. (*Voyez le* §. 4 *du Précis placé à la tête du premier volume.*) Il dissout l'or lorsqu'on l'unit avec l'acide nitreux ; il attaque le mercure & l'argent ; il précipite le nitre & l'acète de plomb ; il précipite la crême de tartre & sépare le vinaigre du tartre & de l'acète de potasse. Chauffé fortement sur les sels vitrioliques, il en sépare l'acide dans l'état sulfureux ; il précipite le nitre de mercure & d'argent. Plusieurs de ces propriétés avoient fait penser à M. Crell que l'acide sébacé pourroit bien n'être qu'une modification de l'acide muriatique ; mais M. de Morveau observe que comme il décompose le sublimé corrosif, ce caractère seul suffit pour l'en distinguer.

Les acides altèrent & brûlent la graisse. Ils paroissent aussi susceptibles de la mettre dans l'état d'un savon acide dissoluble dans l'eau.

Le soufre s'unit très-bien à la graisse, & il forme avec elle une combinaison qui n'a point encore été bien examinée.

La graisse est susceptible de dissoudre certains métaux ; elle s'allie avec le mercure dans la préparation connue sous le nom de pommade mercurielle. Pour opérer cette union, il suffit de triturer ce métal avec de l'axonge ou graisse

de porc pendant long-tems ; le mercure se divise, s'atténue & s'unit si intimement à la graisse, qu'il lui communique une couleur d'ardoise, & qu'il ne paroît plus sous la forme métallique. Cependant cette union ne paroît être qu'une division extrême, ou au moins il n'y a qu'une petite portion de mercure dissous par l'acide adipeux, puisqu'à l'aide d'une loupe on apperçoit toujours des globules de mercure dans l'onguent le mieux préparé.

Le plomb, le cuivre & le fer sont les trois métaux les plus altérables par la graisse. Les chaux de ces métaux s'y combinent de même très-facilement ; aussi est-ce pour cela qu'il est dangereux de laisser séjourner des alimens préparés avec de la graisse dans des vaisseaux de cuivre, & même dans ceux de terre dont la couverte contient du verre de plomb. Dans les combinaisons de la graisse avec les chaux des métaux, on observe que celles-ci passent facilement à l'état métallique, lorsqu'elles sont aidées par la chaleur ; ce phénomène est dû au gaz inflammable dégagé de la graisse, qui s'unit à l'oxigyne de ces chaux.

La plupart des matières végétales sont susceptibles de s'unir à la graisse ; les extraits & les mucilages lui donnent une sorte de solubilité dans l'eau, ou au moins favorisent sa suspension

dans ce fluide. Elle se combine en toutes proportions avec les huiles, & elle leur communique une partie de sa consistance.

Telles sont les propriétés chimiques connues de la graisse; elles nous apprennent que cette substance est très-semblable au beurre, c'est-à-dire, que c'est une espèce d'huile grasse rendue concrète par une portion d'acide.

Quant à ses usages dans l'économie animale, outre la chaleur qu'elle entretient dans les parties qu'elle environne, outre les formes arrondies, souples & agréables, & la blancheur qu'elle donne à la peau, elle paroît encore servir, suivant Macquer, à absorber les acides surabondans qui peuvent se trouver dans le corps des animaux vivans, & elle est comme le réservoir de ces sels. On sait cependant qu'une trop grande quantité d'acide introduit dans le corps d'un animal, dissout & fond la graisse, sans doute en lui donnant un caractère savonneux, & en la rendant plus soluble.

L'abondance excessive, & sur-tout les altérations de la graisse, produisent dans l'économie animale des maladies funestes, dont on n'a point encore bien examiné les symptômes & les effets. Lorry s'en est spécialement occupé, & il a établi entre cette substance & la bile, une analogie frappante.

On se sert de la graisse comme assaisonnement; elle est nourrissante pour les personnes qui ont un bon estomac. On l'emploie en médecine comme adoucissante & calmante à l'extérieur; elle entre dans les onguens & dans les emplâtres.

La moëlle contenue dans les os longs présente les mêmes propriétés que la graisse; mais on n'en a point fait encore une analyse comparée assez exacte, pour qu'on puisse décrire ses propriétés caractéristiques.

CHAPITRE XIII.

De la Bile & des Calculs biliaires.

La bile ou le fiel est un fluide d'un verd plus ou moins jaunâtre, d'une saveur très-amère, d'une odeur fade & nauséabonde, qui se sépare du sang dans un viscère glanduleux, que tout le monde connoît sous le nom de foie. Elle se ramasse chez le plus grand nombre des animaux, excepté les insectes & les vers, dans un réservoir membraneux voisin du foie, qu'on appelle vésicule du fiel. On n'a encore que peu examiné la bile humaine, par la difficulté que l'on

éprouve à s'en procurer une certaine quantité; c'eſt celle de bœuf qu'on a ſoumiſe aux expériences chimiques.

Cette liqueur eſt d'une conſiſtance preſque gélatineuſe ou glaireuſe; elle ſile comme un ſirop un peu clair; en l'agitant, elle mouſſe comme l'eau de ſavon.

Si on la diſtille au bain-marie, elle donne un phlegme qui n'eſt ni acide ni alkalin; mais qui eſt ſuſceptible de paſſer au bout d'un certain tems à la putridité. Ce phlegme m'a ſouvent préſenté un caractère ſingulier; celui d'exhaler une odeur ſuave bien marquée, & fort analogue à celle du muſc ou de l'ambre. Cette expérience a été faite dans mes Cours particuliers, & pluſieurs perſonnes en ont été témoins. Elle a ſur-tout lieu lorſqu'on diſtille de la bile un peu altérée & conſervée depuis quelques jours. Lorſqu'on a extrait de la bile toute l'eau qu'elle peut fournir au bain-marie, on la trouve dans l'état d'un extrait plus ou moins ſec, d'un verd foncé & brun. Cet extrait de bile attire l'humidité de l'air; il eſt très-ténace & très-poiſſeux, il eſt entièrement diſſoluble dans l'eau. En le diſtillant à la cornue, il donne de l'alkali volatil, une huile animale empyreumatique, beaucoup d'alkali volatil concret, un fluide élaſtique mêlé d'acide craïeux & de gaz inflammable; il

reste après cette opération un charbon assez volumineux, moins difficile à incinérer que ceux dont nous avons parlé jusqu'à présent. Suivant M. Cadet, qui a donné à l'académie en 1767, un très-bon Mémoire sur l'analyse de la bile, ce charbon contient de l'alkali fixe minéral, un sel qu'il croit être de la même nature que le sucre de lait, une terre animale & une petite portion de fer. Il faut observer que la distillation demande à être conduite avec lenteur, parce que cette substance se boursouffle considérablement.

La bile exposée à une température chaude de 15 à 25 degrés s'altère très-promptement; son odeur devient d'abord de plus en plus fade & nauséabonde, sa couleur se détruit & se dénature; il s'en précipite des flocons mucilagineux blanchâtres; elle perd sa viscosité, & elle prend bientôt une odeur fétide & piquante. Lorsque sa putréfaction est fort avancée, son odeur devient suave & comme ambrée. M. Vauquelin mon élève a découvert qu'en faisant chauffer de la bile au bain-marie, & en l'épaississant un peu, elle se conserve ensuite plusieurs mois sans s'altérer, comme cela a lieu pour le vinaigre que l'on fait bouillir.

La bile se dissout très-bien dans l'eau. Sa couleur passe alors au jaune plus ou moins clair,

ſuivant la quantité d'eau que l'on y ajoute.

Tous les acides la décompoſent à la manière des ſavons ; ils y produiſent un coagulum. Si on filtre ce mêlange, & qu'on évapore la liqueur filtrée, on en obtient un ſel neutre formé par l'acide qu'on a employé, & la ſoude. Cette belle expérience due à M. Cadet, démontre la préſence de l'alkali fixe minéral dans la bile. La matière reſtée ſur le filtre dans ces expériences, eſt épaiſſe, viſqueuſe, très-amère & très-inflammable ; ſa couleur & ſa conſiſtance varient, ſuivant la nature & le degré de concentration de l'acide qu'on a employé pour la ſéparer. J'ai obſervé que l'acide vitriolique lui donne une couleur verte foncée, l'acide nitreux un peu concentré, une couleur jaune brillante, & l'acide muriatique un verd clair très-beau ; au reſte, ces couleurs varient beaucoup ſuivant l'état de la bile & celui des acides. Ce précipité eſt une véritable réſine, il ſe bourſouffle, ſe fond & s'enflamme ſur les charbons ardens ; il ſe diſſout en totalité dans l'eſprit-de-vin, & l'eau le précipite comme les ſucs réſineux. L'action des acides ſur la bile démontre donc que cette humeur eſt un véritable ſavon formé par une huile de la nature des réſines, unie à la ſoude. Ils annoncent auſſi la préſence d'une certaine quantité de matière

albumineuſe dans cette liqueur animale ; c'eſt cette matière qui eſt la cauſe de la coagulation de la bile par le feu, par les acides & de ſa putréfaction.

Les ſels neutres mêlés à la bile l'empêchent de paſſer à la putréfaction.

Les diſſolutions métalliques ſont décompoſées par la bile qu'elles décompoſent en même-tems ; l'alkali fixe de cette humeur s'unit à l'acide de la diſſolution, & la réſine de la bile ſe précipite combinée avec la chaux métallique.

La bile s'unit facilement aux huiles, & elle les enlève de deſſus les étoffes, comme le fait le ſavon.

Ce fluide entier ſe diſſout dans l'eſprit-de-vin, qui en ſépare la matière albumineuſe. La teinture de bile n'eſt pas décompoſée par l'eau ; ce qui démontre que cette ſubſtance eſt un véritable ſavon animal également ſoluble dans les menſtrues aqueux & ſpiritueux. L'éther la diſſout auſſi très-facilement.

Le vinaigre décompoſe la bile comme les acides minéraux ; en évaporant la liqueur filtrée, on obtient de l'accète de ſoude bien criſtalliſé.

Il ſuit de ces diverſes expériences, que la bile eſt un compoſé de beaucoup d'eau, d'un

eſprit recteur particulier, d'un mucilage albumineux, d'une huile de la nature des réſines & de craie de ſoude. M. Cadet y a trouvé un ſel qu'il croit être de la nature du ſucre de lait, & dont M. Van-Bochaute a confirmé depuis l'exiſtence.

La bile conſidérée dans l'économie animale eſt un ſuc qui paroît ſervir à la digeſtion. Sa qualité ſavonneuſe la rend capable d'unir les matières huileuſes à l'eau. Sa ſaveur amère indique qu'elle ſtimule les inteſtins, & qu'elle favoriſe leur action ſur les alimens. Roux, célèbre médecin & chimiſte de la faculté de médecine de Paris, que la mort a enlevé beaucoup trop tôt à ces deux ſciences, croyoit que la bile avoit encore pour principal uſage d'évacuer hors du corps la partie colorante du ſang. Il paroît qu'elle eſt décompoſée dans le duodénum, par les acides qui ſe développent preſque toujours dans la digeſtion. Au moins eſt-il certain qu'elle eſt fort altérée, ſur-tout dans ſa couleur lorſqu'elle fait portion des excrémens qu'elle colore. Auſſi les bons médecins tirent-ils ſouvent des inductions très-utiles de l'inſpection de ces matières, pour ſavoir quel eſt l'état de la bile & celui du foie qui la ſépare.

On emploie l'extrait de fiel du bœuf & de

plusieurs autres animaux, comme un très-bon médicament stomachique. Il supplée au défaut & à l'inertie de la bile ; il donne du ton à l'estomac & rétablit les fonctions de ce viscère affoibli ; mais il demande de grandes précautions dans son usage, parce qu'il est âcre & échauffant ; & il ne doit être administré qu'à petite dose, sur-tout chez les personnes sensibles & irritables.

Toutes les fois que la bile humaine est arrêtée dans la vésicule par une cause quelconque, & sur-tout par les serremens spasmodiques, comme dans la mélancolie, les accès histériques, les longs chagrins, &c. elle s'épaissit & donne naissance à des concrétions brunes, légères, inflammables, d'une saveur amère très-forte, qu'on appelle calculs biliaires. Ces concrétions sont souvent en très-grand nombre ; elles distendent la vésicule, elles la remplissent quelquefois entièrement ; elles produisent des coliques hépatiques violentes, des vomissemens, l'ictère, &c.

Ces calculs ont été examinés par M. Poulletier de la Salle. Il a observé qu'ils étoient dissolubles dans l'esprit ardent. Ayant mis ces pierres en digestion dans de bon esprit de vin, il a remarqué au bout de quelque tems, que cette liqueur étoit remplie de particules minces, brillantes & cristallines, & ayant toutes les apparen-

ces d'un ſel. Les expériences qu'il a faites ſur cette ſubſtance lui ont appris que c'étoit un ſel huileux analogue par quelques propriétés au ſel acide que nous avons connu ſous le nom de fleurs de benjoin. D'après les recherches de ce ſavant, ce ſel n'eſt contenu que dans les calculs biliaires de l'homme ; il ne l'a point trouvé dans ceux du bœuf.

La découverte de M. Poulletier de la Salle vient d'être confirmée par des faits recueillis à la ſociété royale de médecine, ſur les pierres de la véſicule du fiel. Cette compagnie a reçu de pluſieurs médecins des calculs biliaires d'une nature particulière, & qui n'ont pas encore été décrits. Ce ſont des amas de lames criſtallines tranſparentes, ſemblables au mica ou au talc, qui ont abſolument la même forme que le ſel trouvé par M. Poulletier. Il paroît même que la bile humaine peut fournir une grande quantité de ces criſtaux, puiſque la ſociété de médecine a dans ſa collection de calculs, une véſicule du fiel entièrement remplie de cette concrétion ſaline tranſparente. Il eſt à ſouhaiter qu'on examine la nature de ces nouveaux calculs ; les recherches ſur cet objet ne peuvent être que forts utiles à la médecine.

D'après ces détails, on doit diſtinguer deux

ſortes

sortes de calculs biliaires; les uns sont opaques, fragiles, inflammables & véritablement bilieux; c'est une sorte d'extrait de bile naturel; les autres sont transparens, cristallisés par lames, & ils paroissent être un principe salin provenant de la bile, quoiqu'on ne l'y ait point encore démontré, qui existe peut-être en plus grande quantité dans certaines affections morbifiques de ce fluide que dans l'état naturel, & qui, dans ce cas, est disposé à se précipiter & à se cristalliser toutes les fois que la bile est arrêtée en grande quantité dans la vésicule.

On a proposé le savon, le mêlange d'huile de térébenthine & d'éther, &c. pour fondre les calculs biliaires. Il est important d'observer qu'on n'en trouve dans la vésicule des bœufs, qu'après les saisons sèches, & la disette des fourrages frais; & qu'ils disparoissent au printems & dans l'été, lorsque ces animaux trouvent abondamment des végétaux verts & succulens. Les bouchers sont fort au fait de ce phénomène; ils savent que c'est depuis le mois de novembre jusqu'au mois de mars que ces pierres existent dans ces animaux, & qu'à cette époque on n'en trouve plus. Ce phénomène fait assez connoître la puissance des sucs savonneux des plantes pour fondre les calculs biliaires.

CHAPITRE XIV.

De la Salive, du Suc pancréatique & du Suc gastrique.

Les anatomistes & les physiologistes ont trouvé une grande analogie entre la salive & le suc pancréatique. Les glandes salivaires & le pancréas ont en effet une structure tout-à-fait analogue, & l'usage de l'humeur que ces organes préparent, paroît être le même. L'homme & les quadrupèdes sont les seuls chez lesquels la salive existe. Du moins on n'a point encore trouvé de glandes salivaires dans la plupart des autres animaux.

Les chimistes n'ont encore rien fait d'exact sur ces deux fluides. On ne peut en accuser que la difficulté que l'on éprouve pour s'en procurer une quantité même très-petite. On sait seulement que la salive est un suc très-fluide, séparé par les parotides & plusieurs autres glandes, qui coule continuellement dans la bouche, mais en plus grande abondance pendant la mastication. Cette humeur paroît être savoneuse, imprégnée d'air qui la rend écumeuse; elle ne

laiſſe que peu de réſidu, lorſqu'on l'évapore à ſiccité; il ſe forme cependant quelquefois des concrétions ſalivaires dans les canaux deſtinés à porter cette humeur dans la bouche. Elle paroît contenir un ſel ammoniacal, puiſque la chaux & les alkalis fixes cauſtiques en dégagent une odeur piquante & urineuſe; Pringle avoit cru, d'après les expériences, que la ſalive étoit très ſeptique, & qu'elle favoriſoit la digeſtion en excitant un commencement de putridité dans les alimens; M. Spallanzani & pluſieurs autres phyſiciens modernes penſent au contraire qu'elle eſt éminemment douée de la propriété d'empêcher & de rallentir la putréfaction.

Le ſuc gaſtrique ſe ſépare de petites glandes ou des extrémités artérielles qui s'ouvrent dans la tunique interne de l'eſtomac. L'éſophage en fournit auſſi une petite portion, ſur-tout dans la région inférieure; on y voit dans pluſieurs oiſeaux des glandes très-groſſes, qui s'ouvrent par des canaux excrétoires fort ſenſibles.

Quelques phyſiciens modernes ſe ſont beaucoup occupés du ſuc gaſtrique; MM. Spallanzani, Scopoli, Monch, Brugnatelli, Carminati ont examiné depuis quelques années, les propriétés de cette liqueur. Ils l'ont recueillie

dans l'eſtomac des moutons & des veaux en les ouvrant après les avoir laiſſés jeûner quelque temps. Ils en ont obtenu des oiſeaux carnivores & des gallinacées en leur faiſant avaler des ſphères & des tubes de métal percés de trous, & remplis d'une éponge très-fine; M. Spallanzani a examiné le ſuc gaſtrique de ſon eſtomac, en ſe procurant un vomiſſement, ou en avalant des tubes de bois remplis de différentes ſubſtances pour juger de l'effet du ſuc gaſtrique ſur chacune d'elles. Les expériences faites à l'aide des tubes, avoient déjà été tentées autrefois par M. de Réaumur. Enfin, M. Goſſe de Genève a eu le courage de ſe faire vomir un grand nombre de fois, par un procédé qui lui eſt particulier, & qui conſiſte à avaler de l'air. D'après toutes les obſervations modernes, le ſuc gaſtrique paroît jouir des propriétés ſuivantes.

Ce ſuc eſt le principal agent de la digeſtion; il change les alimens en une eſpèce de pâte molle uniforme; il agit ſur l'eſtomac même après la mort des animaux; ſes effets ſont ceux d'un diſſolvant; mais qui a cela de particulier, qu'il diſſout les ſubſtances animales & végétales uniformément & ſans marquer de préférence ou d'affinité plus forte pour les unes que pour les autres; loin de pouvoir être regardé comme un

ferment, c'eſt un des plus puiſſans antiſeptiques connus; quant à ſa nature intime, il paroît d'après les travaux des phyſiciens cités plus haut, qu'elle diffère dans les diverſes claſſes d'animaux. Suivant M. Brugnatelli, le ſuc gaſtrique des oiſeaux de proie & des granivores eſt très-amer & compoſé d'un acide libre, de réſine, de matière animale & de ſel commun; celui des quadrupèdes ruminans eſt très-aqueux, trouble, ſalé; il contient de l'alkali volatil, un extrait animal & du ſel commun. M. de Morveau ayant fait digérer des portions de tunique interne de l'eſtomac du veau dans l'eau, y a trouvé un caractère acide. M. Spallanzani croit que ce caractère dépend des alimens; ce phyſicien n'a jamais trouvé le ſuc acide dans les carnivores, & il l'a toujours trouvé tel chez les granivores. M. Goſſe a éprouvé la même choſe ſur lui-même, après avoir fait un long uſage de végétaux cruds. Il paroît donc, comme le croit M. Spallanzani, que le ſuc gaſtrique dans ſon état naturel, n'eſt ni acide ni alkalin; ou que, s'il contient un acide particulier, c'eſt dans l'état neutre. M. Brugnatelli penſe que la matière blanche des excrémens des oiſeaux carnivores, contient de l'acide phoſphorique; mais M. de Morveau obſerve que ſes expériences ne ſont point concluantes. M. Scopoli

y a trouvé du ſel ammoniac, & il ſoupçonne que l'acide muriatique eſt produit par la vie des animaux, mais aucun fait décifif n'appuie cette opinion, & tout ſe réunit au contraire pour indiquer que cet acide vient des alimens.

De tous ces faits, on doit conclure, 1°. que le ſuc gaſtrique n'eſt point encore bien connu; 2°. qu'il paroît être différent dans les diverſes claſſes d'animaux, & dans le même animal, ſuivant la diverſité des alimens; 3°. que rien ne démontre qu'il puiſſe être regardé comme un acide particulier; 4°. que ſes propriétés les plus remarquables, ſont un caractère diſſolvant très-ſingulier qui s'étend même juſqu'aux ſubſtances oſſeuſes & métalliques, une indifférence pour telle ou telle matière à diſſoudre, & ſur-tout une qualité antiſeptique très-forte qu'il communique à tous les corps avec leſquels on le mêle, & qui arrête même la putréfaction des ſubſtances qui l'ont déjà éprouvée.

Cette dernière propriété a excité plus d'attention que les autres. MM. Carminati, Jurine & Toggia ont appliqué le ſuc gaſtrique ſur les plaies; M. Carminati l'a même employé à l'intérieur, & ils ſont d'accord ſur ſa vertu antiſeptique. C'eſt au tems & à l'expérience à prononcer ſur l'efficacité de ce nouveau médicament.

CHAPITRE XV.

Des Humeurs ou Matières animales qui n'ont point encore été examinées, telles que la ſueur, le mucus naſal, le cérumen, les larmes, la chaſſie, la liqueur ſéminale & les excrémens.

Il y a encore beaucoup de liqueurs & de matières animales dont on n'a point fait l'examen. C'eſt donc moins pour en faire connoître la nature, que pour engager les jeunes médecins à des recherches auſſi utiles que neuves, que nous dirons un mot de l'humeur de la tranſpiration, de la ſueur, du mucus des narines, du cérumen des oreilles, des larmes, de la chaſſie, de la liqueur ſéminale & des excrémens.

Les médecins ont découvert une grande analogie entre l'humeur de la tranſpiration cutanée & l'urine ; ils ſavent que l'une & l'autre de ces excrétions ſe ſuppléent réciproquement dans beaucoup de circonſtances, ils ſont naturellement portés à regarder le fluide vaporeux de la tranſpiration, comme étant de la

même nature que l'urine. La pratique de la médecine a appris que ses qualités varient ; que son odeur est fade, aromatique, alkaline ou aigre ; que sa consistance est quelquefois glutineuse, épaisse, tenace ; & qu'elle laisse un résidu sur la peau ; que souvent elle teint le linge en jaune de diverses nuances. Je l'ai vu deux fois colorer le linge & des étoffes de laine en un bleu éclatant. M. Berthollet assure que la sueur rougit le papier bleu, & il a observé que ce phénomène a lieu sur-tout dans les parties affectées de la goutte. Il croit qu'elle entraîne de l'acide phosphorique. Il a été jusqu'actuellement impossible de recueillir une assez grande quantité de cette humeur excrémentitielle, pour en examiner avec soin les propriétés. Il reste donc à faire sur cet objet un grand nombre de recherches, que des circonstances particulières pourront seules permettre aux médecins d'entreprendre & de poursuivre.

L'humeur préparée par la membrane de Schneider, & qui est rejettée des narines par l'éternuement, mérite beaucoup d'attention de la part des médecins ; c'est une espèce de mucilage épais, blanc ou coloré, plus ou moins fluide, ou consistant dans certaines affections & sur-tout dans les catarrhes. Personne n'en a encore fait l'examen.

Il en est de même de l'espèce de matière jaune verdâtre ou brune qui s'amasse dans le canal auditif, qui s'y épaissit, & que l'on connoît sous le nom de *cérumen* en raison de sa consistance. Cette humeur est très-amère ; elle paroît être de nature résineuse ; on sait qu'elle devient quelquefois assez concrète pour boucher le canal auditif & empêcher le son d'y parvenir librement ; il sembleroit qu'elle a de l'analogie avec la matière inflammable de la bile.

Il faut en dire autant des larmes préparées dans une glande particulière située vers l'angle externe de l'orbite, & que la nature a destinées à entretenir l'humidité & la souplesse des parties extérieures de l'œil ; cette liqueur est claire, limpide & manifestement salée ; elle sort quelquefois en très-grande quantité ; dans l'état naturel elle coule peu à peu dans les narines, & paroît servir à délayer le mucus qui y est produit. La plupart des auteurs qui ont parlé de cette liqueur des larmes, & en particulier Pierre Petit, médecin de Paris, qui a publié vers la fin du dernier siècle, un traité sur les larmes, les regardent comme de l'eau presque pure. On ne connoît pas mieux la chassie ou l'humeur qui coule du bord des paupières, & qui paroît être séparée par les glandes de Meibomius.

La nature chimique de l'humeur féminale a été auffi peu examinée que celle des fluides précédens. Le peu d'obfervations qu'il a été poffible de faire jufqu'actuellement fur cette humeur, ont appris qu'elle fe rapprochoit des mucilages animaux, qu'elle devenoit fluide par le froid & par la chaleur, & que l'action du feu la réduifoit en une fubftance sèche & friable.

Les obfervations anatomiques & microfcopiques ont été beaucoup plus loin que les expériences de la chimie fur cet objet. Elles ont démontré que l'humeur féminale eft un océan dans lequel nagent des petits corps arrondis, doués d'un mouvement rapide, regardés par les uns comme des animaux vivans deftinés à reproduire les efpèces, & par les autres, comme des molécules organiques propres à former, par leur rapprochement, un être vivant. Le microfcope a auffi fait voir à un obfervateur moderne des criftaux qui fe forment dans le réfroidiffement & l'évaporation de la liqueur féminale. Mais on ne peut s'empêcher de difconvenir que ces belles expériences n'ont encore rien produit pour l'avancement de la fcience, & qu'elles n'ont donné lieu qu'à des hypothèfes ingénieufes.

Les alimens dont fe nourriffent les animaux,

contiennent une grande quantité de matière qui n'est point susceptible de les nourrir, & qui est rejettée hors des intestins sous une forme solide. Les excrémens sont colorés par une portion de bile qu'ils entraînent avec eux; l'odeur fétide qu'ils exhalent est due à un commencement de putréfaction qu'ils éprouvent dans le long trajet qu'ils font dans les intestins. Homberg est le seul chimiste qui ait examiné ces matières. Il a observé que le phlegme fourni par les excrémens distillés au bain-marie avoit une odeur infecte : il en a retiré, par le lavage & l'évaporation, un sel qui fuse comme le nitre, & qui s'enflamme dans les vaisseaux fermés. La distillation à la cornue de cette matière, lui a donné les mêmes produits que les autres substances animales. Les excrémens putréfiés lui ont fourni une huile sans couleur & sans odeur, qui n'a point fixé le mercure en argent, comme on le lui avoit fait espérer.

Il faut observer que la matière fécale que Homberg a examinée, provenoit d'hommes nourris avec du pain de Gonesse & du vin de Champagne; ce qui avoit été exigé pour la réussite de l'expérience alchimique qu'on lui avoit indiquée. Sans doute le genre de nourriture doit faire varier la nature des excrémens, puisqu'ils ne sont que le résidu des alimens.

CHAPITRE XVI.

De l'Urine.

L'URINE eſt un fluide excrémentitiel tranſparent, d'un jaune citron, d'une odeur particulière, d'une ſaveur ſaline, ſéparée du ſang par deux viſcères glanduleux qu'on appelle reins, & portée de ces organes dans un réſervoir que tout le monde connoît ſous le nom de veſſie, où il ſéjourne quelque tems; c'eſt une ſorte de léſſive chargée des matières âcres contenues dans les humeurs des animaux, & qui, ſi elles étoient retenues trop long-tems dans le corps, porteroient le trouble dans les fonctions. L'urine eſt une diſſolution d'un grand nombre de ſels & de deux matières extractives particulières. Elle varie pour la quantité & les qualités, ſuivant pluſieurs circonſtances. Celle de l'homme que nous nous propoſons d'examiner en particulier diffère de celle des quadrupèdes. Dans les autres claſſes d'animaux, elle offre encore des différences plus grandes. L'état de l'eſtomac & celui des humeurs en particulier produiſent une infinité de changemens qu'il ne ſera poſſible d'apprécier qu'après une longue ſuite d'ex-

périences qui n'ont encore été qu'ébauchées : nous ne parlerons donc ici que de l'urine humaine rendue dans l'état de ſanté.

Ce fluide eſt diſtingué par les bons Médecins, en deux eſpèces ; l'une appelée urine de la boiſſon, ou urine crue, coule peu de tems après le repas ; elle eſt claire, preſque ſans ſaveur & ſans odeur ; elle contient beaucoup moins de principes que l'autre qui eſt nommée urine du ſang ou urine de la coction : cette dernière ne ſort que lorſque la digeſtion eſt finie, & elle eſt ſéparée du ſang par les reins, tandis que la première paroît ſe filtrer en partie de l'eſtomac & des inteſtins, immédiatement juſqu'à la veſſie, par le tiſſu cellulaire.

L'état de la ſanté, & ſur-tout la diſpoſition des nerfs, modifient ſingulièrement l'urine. Après les accès hyſtériques ou hypochondriaques, elle coule en grande quantité ; elle eſt inodore, inſipide & ſans aucune couleur. Les maladies des os, celles des articulations influent encore beaucoup ſur cette leſſive animale. Elle charie ſouvent une grande quantité de matière en apparence terreuſe, mais qui paroît être un ſel phoſphorique calcaire, comme nous le dirons plus bas ; tel eſt le dépôt des urines des goutteux. Les médecins, & Hériſſant & Morand en particulier, ont obſervé que lorſque les os s'al-

tèrent ou se ramollissent, les malades rendent une urine qui dépose beaucoup de cette matière ; il paroît même que dans l'état de santé, l'urine charie la quantité de cette matière base des os, excédente à la nutrition & à la réparation de ces organes.

Beaucoup d'alimens sont susceptibles de communiquer quelques propriétés particulières à l'urine. La térébenthine & les asperges lui donnent, la première une odeur de violettes, la seconde une odeur très-fétide. Les personnes dont l'estomac est foible rendent des urines qui retiennent l'odeur des alimens qu'elles ont pris. Le pain, l'ail, les oignons, le bouillon, tous les végétaux donnent à leur urine une odeur qui fait reconnoître ces substances. D'après tous ces détails, on conçoit que l'urine offre au médecin des phénomènes dont il peut tirer le plus grand avantage dans la pratique. Il faut cependant bien se garder de croire que l'on puisse juger sur la seule inspection de l'urine, de la maladie, du sexe d'un malade, & des remèdes qui lui conviennent, comme certains charlatans le prétendent.

L'urine humaine, considérée relativement à ses propriétés chimiques, est une dissolution d'un assez grand nombre de substances différentes. Les unes sont des sels semblables à ceux des minéraux, & qui, comme le pense Macquer,

viennent des alimens, & n'ont souffert aucune altération. D'autres sont des matières analogues aux principes extractifs des végétaux; enfin il en est qui paroissent particulières aux animaux, & même à l'urine, ou qu'au moins on n'a point encore trouvées en quantité notable dans les produits des autres règnes, ni même dans d'autres substances animales que l'urine. Après avoir indiqué les moyens qu'on emploie pour extraire ces diverses matières de l'urine, nous ferons l'histoire de celles de ces matières qui sont propres à ce fluide, & dont nous n'avons pas encore pris connoissance.

L'urine avoit été regardée comme une liqueur ou lessive alkaline; mais M. Berthollet fait remarquer qu'elle contient toujours un excès d'acide phosphorique, & qu'elle rougit la teinture de tournesol. Ce médecin a observé que les urines des goutteux contiennent moins de sel acide que celles des personnes en parfaite santé; que pendant l'accès de goutte, ce fluide est bien plus acide qu'à l'ordinaire, quoiqu'il ne le soit pas plus que l'urine d'une personne robuste. Il conjecture que dans les goutteux l'acide phosphorique ne s'évacue point par les urines comme chez les hommes sains, qu'il s'égare pour ainsi dire, & que porté dans les articulations, il y excite de l'irritation, de la

douleur. Cet excès d'acide de l'urine tient en diſſolution du phoſphate calcaire.

M. Schéele paroît penſer que cet acide de l'urine n'eſt point en entier de l'acide phoſphorique, mais en partie le même acide que celui qu'il a trouvé dans le calcul humain, & que M. de Morveau appelle acide lithiaſique; cet acide ſuſceptible de concrétion & de criſtalliſation, forme, ſuivant le chimiſte ſuédois, les criſtaux rouges qui ſe dépoſent de l'urine, ainſi que le précipité briqueté que l'on obſerve dans l'urine des fiévreux. Les concrétions tophacées des articulations dans les goutteux ſont encore de la même nature que le calcul; c'eſt-à-dire, en grande partie formées par l'acide lithiaſique: on voit d'après cela, que M. Schéele n'eſt point d'accord avec M. Berthollet. J'expoſerai dans l'hiſtoire du calcul de la veſſie, ce que je penſe ſur cet objet.

L'urine fraîche, diſtillée au bain-marie, donne une grande quantité d'un phlegme qui n'eſt ni acide ni alkalin, mais qui ſe pourrit promptement. Comme ce phlegme ne contient rien de particulier, on évapore ordinairement l'urine à feu nu. A meſure que l'eau, qui fait plus des ſept huitièmes de cette humeur animale, ſe diſſipe, l'urine prend une couleur brune; il s'en ſépare une matière pulvérulente, qui a l'apparence

l'apparence terreuse, que l'on a prise pour de la sélénite, mais qui est un véritable sel peu soluble, composé d'acide phosphorique & de chaux, & chargé d'un peu d'acide. Ce sel est de la même nature que la base des os, & il est mêlé d'un peu d'acide lithiasique concret. Lorsque l'urine a acquis la consistance d'un sirop clair, on la filtre, on la met dans un lieu frais; il s'y dépose au bout de quelque tems des cristaux salins, qui sont composés de sel marin & de deux substances salines particulières. On connoît ces sels sous le nom de sel fusible, sel natif de l'urine; nous en examinerons les propriétés dans le chapitre suivant. On obtient plusieurs levées de ces cristaux par des évaporations & des cristallisations réitérées; dans ces évaporations successives, il se cristallise une certaine quantité de sel marin & de sel fébrifuge; quand l'urine ne donne plus de matières salines, elle est dans l'état d'un fluide brun très-épais, d'une espèce d'eau mère, & elle tient en dissolution deux substances extractives particulières. En l'évaporant jusqu'en consistance d'extrait mou, & en traitant ce résidu par l'esprit de vin, Rouelle le jeune a découvert qu'une portion se dissolvoit dans ce menstrue & qu'une autre restoit sans s'y dissoudre. Il a nommé la première matière savoneuse, & la seconde matière extractive.

La subſtance ſavoneuſe eſt ſaline, & ſuſceptible de criſtalliſation. Elle ne ſe deſsèche que difficilement, & dans cet état elle attire l'humidité de l'air. Elle donne à la cornue plus de la moitié de ſon poids de craie ammoniacale, peu d'huile, & de muriate ammoniacal; ſon réſidu verdit le ſirop de violettes.

La ſubſtance extractive ſoluble dans l'eau, & non dans l'eſprit de vin, ſe deſsèche facilement au bain-marie, comme les extraits des plantes; elle eſt noire, moins déliqueſcente que la première; elle donne à la diſtillation tous les produits des matières animales. Telles ſont, d'après Rouelle, les propriétés caractériſtiques qui diſtinguent ces deux ſubſtances qui forment l'extrait d'urine. Ajoutons à ces détails, que ce célèbre Chimiſte a retiré depuis une once juſqu'à plus d'une once & demie d'extrait d'une pinte d'urine rendue après la coction, tandis qu'une même quantité d'urine crue ne lui en a donné qu'un, deux ou trois gros.

Si, au lieu de ſéparer par l'eſprit-de-vin cet extrait d'urine en deux matières diſtinctes, on le diſtille en entier à feu nu, il fournit beaucoup de craie ammoniacale, une huile animale très-fétide, du muriate ammoniacal, & un peu de phoſphore. Son charbon contient un peu de muriate de ſoude ou ſel commun. Cette

analyſe de l'urine indique donc que ce fluide eſt formé d'une grande quantité d'eau, d'acide phoſphorique & d'acide lithiaſique libres, de muriate de ſoude, de phoſphates calcaire de ſoude & ammoniacal, & de deux matières extractives particulières qui donnent la couleur à ce fluide. Quant à la couleur foncée qu'elle acquiert dans pluſieurs maladies, & notamment dans toutes les affections bilieuſes, j'ai découvert qu'elle appartient à la réſine de la bile, & que ſon extrait diſſous par l'eſprit-de-vin, ſe précipite par l'eau.

L'urine expoſée à l'air, s'altère d'autant plus promptement que l'atmoſphère eſt plus chaude, il s'y forme d'abord des dépôts par le ſimple refroidiſſement ; il ſe criſtalliſe à ſa ſurface & au fond pluſieurs matières ſalines, & ſouvent un ſel rougeâtre, qui paroît être de la nature du calcul. Perſonne n'a mieux obſervé les altérations ſpontanées de ce fluide excrémentitiel, que M. Hallé mon confrère. Il a diſtingué dans la décompoſition de l'urine livrée à elle-même, pluſieurs tems, qui diffèrent par la nature du ſédiment ou des criſtaux qui s'y dépoſent, autant que par les changemens qu'elle éprouve. Notre objet n'eſt pas de traiter en détail de ces changemens, qu'on trouvera décrits avec exactitude dans un excellent mémoire inſéré parmi ceux

de la ſociété royale de médecine pour l'année 1779. Nous ne voulons qu'indiquer ici les grandes altérations que l'urine éprouve. Bientôt après ſon refroidiſſement, ſon odeur s'altère, s'exalte, & paſſe à l'alkali volatil; ſa partie colorante change, & ſe ſépare du reſte de la liqueur; enfin cette odeur alkaline ſe diſſipe, & il lui en ſuccède une autre moins piquante, mais plus déſagréable & plus nauſéabonde; & la décompoſition finit par être complette. Rouelle le jeune a obſervé que l'urine crue & ſéreuſe ne ſe putréfioit pas ſi vîte; que ſon odeur, lorſqu'elle étoit altérée, différoit beaucoup de celle de l'urine de la coction; & qu'enfin elle ſe couvroit de moiſiſſure comme les ſucs des végétaux & les diſſolutions de gelée animale. M. Hallé a vu certaines urines devenir très-acides avant de paſſer à la décompoſition putride. L'urine putréfiée pendant un an & plus, miſe en évaporation, donne du ſel fuſible, de même que l'urine fraîche; mais elle contient beaucoup plus d'acide phoſphorique à nu, & fait effervescence avec la craie ammoniacale. La putréfaction a volatiliſé une partie de l'alkali volatil. Lorſqu'on l'évapore, le ſel dépoſé ſur les parois de la baſſine, eſt fortement acide; & pour en avoir une plus grande quantité, il faut, ſuivant le conſeil de Rouelle le jeune, y ajouter de l'alkali volatil.

La chaux vive & les alkalis fixes secs décomposent sur-le-champ les principes salins contenus dans l'urine. Il suffit de verser de la potasse ou de la soude caustique, ou de jetter de la chaux vive dans l'urine fraîche pour y développer une odeur alkaline putride insupportable. C'est en décomposant le phosphate ammoniacal que ces substances produisent cette odeur. M. Berthollet a découvert que l'eau de chaux fournissoit un précipité dans l'urine fraîche, & qu'on pouvoit retirer du phosphore de ce précipité. Ce phénomène dépend de l'union de la chaux avec l'excès d'acide phosphorique; & le précipité est formé, 1°. du phosphate calcaire naturel à l'urine, & qui n'y étoit tenu en dissolution qu'en raison de l'excès d'acide phosphorique; 2°. du nouveau phosphate calcaire formé par l'union de la chaux ajoutée avec l'acide libre. M. Berthollet ayant observé que l'alkali volatil caustique précipite aussi le phosphate calcaire de l'urine, en neutralisant l'acide phosphorique libre qui tenoit ce sel en dissolution, remarque que le poids de ce précipité comparé à celui qui est produit par l'eau de chaux, indique la quantité d'acide phosphorique libre contenu dans l'urine, parce qu'en effet le phosphate ammoniacal formé dans cette expérience, reste en dissolution dans ce fluide, tandis que le phos-

phate calcaire produit par l'eau de chaux, se précipite comme insoluble en même-tems que le phosphate calcaire qui existe naturellement dans l'urine.

Les acides n'ont aucune action sur l'urine fraîche; mais ils détruisent promptement l'odeur de l'urine pourrie, & celle des dépôts qu'elle forme dans cet état.

L'urine décompose plusieurs dissolutions métalliques. Lemery a indiqué sous le nom de précipité rose, un magma d'une couleur rosée, qui se forme lorsqu'on verse de la dissolution nitreuse de mercure dans l'urine. Ce précipité est en partie formé par l'acide muriatique, & en partie par l'acide phosphorique contenu dans ce fluide. M. Brongniart a observé que quelquefois cette préparation s'allume par le frottement, & brûle avec rapidité sur les charbons ardens; ce qu'il attribue à un peu de phosphore.

Telles sont les connoissances acquises jusqu'à ce jour sur les propriétés chimiques de l'urine; il reste encore beaucoup à faire pour compléter ce que l'analyse peut découvrir sur cet objet; il sera nécessaire d'examiner les différens dépôts observés dans l'urine, & bien distingués par M. Hallé, les concrétions salines rouges ou transparentes qui s'y forment, & que M. Schéele

regarde comme de l'acide lithiaſique, le ſédiment abondant que l'urine donne après les accès de la goutte, dans les malades attaqués de la pierre, &c.

Nous allons maintenant examiner dans le chapitre ſuivant les produits ſalins particuliers qu'on retire de l'urine, & dont il eſt néceſſaire de bien reconnoître les propriétés.

CHAPITRE XVII.

Du Phoſphate ammoniacal, du Phoſphate de ſoude, & du Calcul de la veſſie.

Nous avons vu que l'urine contenoit pluſieurs ſels particuliers. Ces ſels ſont les combinaiſons de l'acide phoſphorique avec l'ammoniac, la ſoude & la chaux, & la baſe acide du calcul de la veſſie. En adoptant pour ces matières les dénominations de M. de Morveau, nous examinerons ſucceſſivement le phoſphate ammoniacal, le phoſphate de ſoude, & l'acide lithiaſique. Quant au phoſphate calcaire, nous en décrirons les propriétés à l'article des os.

Le ſel qu'on obtient par le réfroidiſſement & par le repos de l'urine évaporée, a été ap-

pelé sel fusible en général, parce qu'il se fond au feu comme nous le verrons tout à-l'heure; on l'a aussi nommé sel essentiel d'urine, sel microscomique. Dans ce premier état il est bien loin d'être pur; il est sali par une matière extractive, mêlé de sel marin & de phosphate de soude; plusieurs chimistes, & Margraf en particulier, pensoient que pour éviter le mêlange du sel marin, il falloit laisser putréfier l'urine, & que le sel marin se changeoit en sel fusible par la putréfaction; ce qui est aujourd'hui démontré faux. 120 pintes d'urine récente donnent, suivant Margraf, environ 4 onces de ce sel, & 2 onces de phosphate de soude.

La séparation exacte de ces deux substances salines, du sel fusible entier, que Schockwitz, le Mort, Boerhaave, Henckel & Schlosser, avoient regardé comme un seul sel, n'est pas très-facile. Pour l'opérer on a conseillé de dissoudre le sel fusible entier dans de l'eau chaude, d'évaporer la liqueur, & de la faire cristalliser. Mais Rouelle le jeune & M. le duc de Chaulnes, sont les seuls chimistes qui aient fait mention d'une très-grande & très-singulière difficulté que présente ce procédé; la plus grande partie du sel fusible se dissipe par la chaleur de la dissolution & de l'évaporation, & l'on en perd près des trois quarts. M. le duc de Chaul-

nes a donné un procédé pour le purifier avec le moins de perte possible, & qui consiste à le dissoudre, à filtrer, & à laisser refroidir sa dissolution dans des vaisseaux bien fermés. Par l'une ou l'autre manipulation, on obtient d'abord un sel cristallisé en prismes tétraëdres rhomboïdaux très-comprimés qui est le phosphate ammoniacal, & au-dessus de ces premiers cristaux un autre sel en cubes ou plutôt en tables quarrées allongées fort différent du premier par la forme, & qui est le phosphate de soude. On peut encore séparer ce dernier, suivant la remarque de Rouelle le jeune, en enlevant l'efflorescence qu'il forme de dessus le premier qui ne s'altère point.

Le phosphate ammoniacal ainsi purifié & séparé du phosphate de soude, est sous la forme de prismes tétraëdres rhomboïdaux très-comprimés, & souvent tronqués dans leur longueur, dans leurs bords aigus; d'où résultent des espèces de prismes hexagones. On trouve aussi assez souvent, suivant M. Romé de Lille, dont je prends ici la description de ce sel, des segmens longitudinaux de ces prismes, dont la face posée sur la capsule est plus large, rhomboïdale & traversée par deux lignes diagonales qui se croisent dans leur milieu. La forme tétraëdre & octaëdre qu'on lui a attribuée, ne

s'y rencontre, que lorſque ce ſel contient encore du ſel marin & du phoſphate de ſoude. Le muriate de ſoude paroît avoir ſpécialement la propriété de modifier la forme en octaëdre, puiſqu'en diſſolvant du ſel marin dans de l'urine, & en expoſant cette liqueur au ſoleil, elle fournit des octaëdres réguliers au bout de quelques jours. La ſaveur de ce ſel eſt d'abord fraîche, enſuite urineuſe, amère & piquante; lorſqu'on le met ſur un charbon ardent, il ſe bourſouffle, répand une odeur d'alkali volatil, & ſe fond en un globule vitreux déliqueſcent lorſqu'on le traite au chalumeau. Si on le diſtille dans une cornue, la chaleur en dégage de l'eſprit alkali volatil très-pénétrant & très-cauſtique. Le réſidu eſt un verre tranſparent très-fixe & très-fuſible, qui attaque le verre des cornues. Margraf dit qu'il eſt ſoluble dans deux ou trois parties d'eau diſtillée, & qu'il préſente les caractères d'un acide. M. Rouelle aſſure qu'il eſt déliqueſcent; M. de Morveau croit au contraire qu'à l'aide d'un bon feu, on peut le réduire à l'état vitreux inaltérable. M. Prouſt a découvert que ce réſidu vitreux eſt une combinaiſon d'acide phoſphorique avec une portion de la matière particulière, qu'il ne paroiſſoit pas connoître, & qui n'eſt autre choſe que du phoſphate de ſoude, d'après les recherches de pluſieurs

chimiſtes modernes; mais il faut obſerver que l'on n'obtient ce verre compoſé que lorſqu'on diſtille du phoſphate ammoniacal qui retient encore une portion de phoſphate de ſoude, & que dans ce cas ce verre paroît être toujours opaque ou ſuſceptible de le devenir très-facilement, tandis que le phoſphate ammoniacal bien pur laiſſe un verre tranſparent.

Le phoſphate ammoniacal eſt inaltérable à l'air.

Il paroît être très-diſſoluble dans l'eau, & ne demander que cinq à ſix parties d'eau froide pour être tenu en diſſolution. L'eau chaude à 60 degrés le décompoſe & volatiliſe même une portion de ſon acide.

Le phoſphate ammoniacal fait entrer en fuſion la terre ſiliceuſe, l'argile, la barote, la magnéſie & la chaux; mais ces compoſés vitreux appartiennent à l'acide phoſphorique, puiſque l'alkali volatil ſe dégage.

La chaux vive & les deux alkalis fixes purs décompoſent le phoſphate ammoniacal, & en ſéparent l'alkali volatil. Si l'on verſe de l'eau de chaux dans une diſſolution de ce ſel, on obtient un précipité blanc qui n'eſt que du phoſphate calcaire. Les alkalis & tous les ſels neutres craieux les décompoſent de même, & en ſéparent l'alkali volatil dans l'état de craie ammoniacale.

On n'a point encore examiné avec aſſez de ſoin l'action des acides minéraux & végétaux ſur le phoſphate ammoniacal. Cette action tient aux diverſes attractions électives qui exiſtent entre l'acide phoſphorique & la baſe alkaline ; nous en traiterons à l'article de cet acide.

Il en ſera de même des altérations que le phoſphate ammoniacal éprouve de la part des métaux & de leurs chaux, parce que ces altérations dépendent abſolument de l'acide phoſphorique.

Le phoſphate ammoniacal traité avec du charbon dans des vaiſſeaux fermés, donne du phoſphore ; Bergman l'a propoſé comme fondant dans les eſſais au chalumeau.

Nous avons décrit la manière d'obtenir à part le phoſphate de ſoude ; il eſt néceſſaire de tracer ici les diverſes époques de ſa découverte.

Hellot paroît être le premier qui en ait parlé en 1737, mais il l'a pris pour de la ſélénite; Haupt l'a fait mieux connoître en 1740 ſous le nom de ſel admirable perlé, *ſal mirabile perlatum* ; Margraf l'a décrit en 1745 ; Pott en a parlé en 1757, & l'a pris pour de la ſélénite comme Hellot. Rouelle le jeune l'a examiné en détail en 1776, & l'a appelé ſel fuſible à baſe de natrum. Tous ces chimiſ-

tes apperçurent la différence de ce ſel d'avec le précédent, conſiſtant ſur-tout en ce qu'il ne donne point de phoſphore avec le charbon; mais Rouelle eſt celui de tous qui en a le mieux reconnu les propriétés. Suivant lui ſes criſtaux ſont des priſmes tétraëdres applatis, irréguliers, dont une des extrémités eſt dièdre & composée de deux rhomboïdes taillés en ſens contraire, & l'autre eſt adhérente à la baſe. Les quatre côtés du ſolide ſont deux pentagones irréguliers alternes, & deux rhomboïdes allongés & taillés en biſeau.

Le phoſphate de ſoude ou ſel fuſible à baſe de natrum expoſé au feu dans un creuſet, ſe fond & donne une maſſe blanche & opaque; chauffé dans une cornue, il ne donne que du phlegme ſans aucun caractère d'alkali ni acide, & ſon réſidu eſt un verre ou une fritte opaque.

Ce ſel s'effleurit & tombe tout-à-fait en pouſſière à l'air.

Il ſe diſſout bien dans l'eau diſtillée, & il ſe criſtalliſe par l'évaporation ; ſa diſſolution verdit le ſirop de violettes.

Le nitre calcaire le décompoſe; il s'y forme un précipité qui eſt du phoſphate calcaire, & la liqueur ſurnageante donne du nitre de ſoude.

Ce ſel eſt également décompoſé par la diſſolution nitreuſe de mercure; il forme un pré-

cipité blanc, qui distillé dans une cornue, donne un peu de sublimé rougeâtre, du mercure coulant, & laisse dans le fond de ce vaisseau une masse blanche opaque, adhérente & combinée au verre. Ce précipité mercuriel bouilli avec une dissolution de sel de soude, reforme le sel fusible à base de natrum, & laisse le mercure dans l'état d'une poudre rouge briquetée. Tels sont les faits découverts par Rouelle le jeune sur ce sel; M. Proust, engagé par ce célèbre chimiste dont il étoit l'élève à examiner de nouveau cette matière, a fait un assez grand nombre d'expériences dont voici les principaux résulats. Ayant lessivé le résidu du phosphore fait avec le sel fusible entier, & de première cristallisation, d'où il n'avoit obtenu qu'un huitième du sel de phosphore, cette lessive évaporée à l'air, a donné des cristaux parallélogrammatiques d'un pouce de longueur dont la quantité s'étend, suivant lui, de 5 à 6 gros par once de sel fusible employé pour le phosphore. Observons que cette quantité n'est si considérable qu'à raison de l'eau qui entre dans les cristaux. Cette substance se fond au feu en un verre opaque; elle colore la flamme en vert; elle s'effleurit à l'air; elle décompose les nitres & les muriates, & en dégage les acides; elle forme des verres avec les matières terreuses

à l'aide de la fusion ; elle sature les alkalis comme un acide ; d'après cet examen, M. Proust pensa que cette substance saline étoit différente de toutes celles que l'on connoissoit, qu'elle étoit unie avec l'acide phosphorique & l'alkali volatil dans le phosphate ammoniacal, & que c'étoit elle qui formoit avec la soude le sel fusible à base de natrum de Rouelle ; il observa qu'elle faisoit fonction d'acide, & il la compara au sel sédatif ; d'après cette idée M. Proust fit de nouvelles expériences sur le sel fusible à base de natrum retiré par le procédé de Rouelle que nous avons décrit plus haut.

Suivant lui la chaux décompose ce sel, & elle a plus d'affinité avec la substance particulière qui y tient lieu d'acide, que n'en a la soude. Si l'on verse de l'eau de chaux dans une dissolution de ce sel, il se fait un précipité, & l'alkali minéral reste pur & caustique en dissolution.

Les acides minéraux, & même le vinaigre distillé, le décomposent d'une manière inverse. Rouelle avoit jugé que l'acide vitriolique & l'acide nitreux n'agissoient point sur ce sel, parce qu'ils n'y occasionnoient en apparence aucun changement. Mais M. Proust ayant mêlé les acides vitriolique, nitreux, muriatique & acéteux, avec une dissolution de sel fusible à base de

natrum, a obſervé que quoiqu'il ne ſe formoit pas de précipité dans ces mêlanges, les liqueurs évaporées & refroidies donnoient du vitriol & du nitre de ſoude, du ſel marin & de l'acète de ſoude; ce qui prouve, 1°. que ce ſel a été décompoſé par ces acides; 2°. qu'il contient de la ſoude, comme l'avoit déjà démontré Rouelle le jeune. Quant à la ſubſtance ſéparée, & qui auparavant étoit unie à l'alkali minéral, il eſt clair qu'elle reſte en diſſolution dans les liqueurs, en même-tems que les nouveaux ſels neutres. M. Prouſt l'a très-bien reconnue dans l'eau-mère que l'on obtient après le mêlange du vinaigre & la criſtalliſation de l'acète de ſoude. En verſant ſur cette eau-mère huit à dix fois ſon volume d'eſprit-de-vin chaud, les dernières portions de ſel neutre acéteux ſe diſſolvent, & il ſe forme un magma qu'on lave avec de nouvel eſprit-de-vin, & qu'on diſſout enſuite dans l'eau diſtillée. Cette diſſolution du magma évaporée à l'air libre, donne des criſtaux en parallélogrammes abſolument ſemblables à ceux que l'on retire du lavage du réſidu du phoſphore fait avec le ſel fuſible entier de l'urine. C'eſt donc cette ſubſtance particulière, analogue au ſel ſédatif, ſuivant M. Prouſt, qui ſature la ſoude dans le ſel fuſible à baſe de natrum. Cette découverte ſemble en effet expliquer

quer pourquoi ce ſel ne donne point de phoſphore. M. Prouſt ajoutoit à ces détails, que c'étoit une ſubſtance nouvelle qui exiſtant toujours dans le vrai ſel fuſible ou phoſphate ammoniacal, donnoit à l'acide phoſphorique la propriété de ſe fondre en verre, & telle étoit la raiſon pour laquelle je lui avois donné dans la première édition de cet Ouvrage, le nom de baſe du verre phoſphorique; mais M. de Morveau s'eſt aſſuré depuis que l'acide phoſphorique pur, retiré du phoſphore par déliqueſcence, & par conſéquent ne contenant point de cette ſubſtance, ſe fondoit ſeul par la chaleur, en un verre ſolide & permanent. Ce travail de M. Prouſt, fait avec ſoin, & ſur-tout piquant par ſes réſultats, engagea Bergman à regarder cette ſubſtance comme un acide particulier; il en a fait l'hiſtoire dans la ſeconde édition de ſa Diſſertation ſur les attractions électives ſous le nom d'acide du ſel perlé, *acidum perlatum*, ſans doute d'après la dénomination donnée en 1740 par M. Haupt au ſel fuſible à baſe de natrum. M. de Morveau en a depuis fait un article particulier de ſon Dictionnaire de Chimie, ſous le nom d'acide ourétique, tiré du nom grec de l'urine qui le fournit; mais depuis les recherches de M. Prouſt, la Diſſertation de Bergman, & la rédaction de

l'article cité de M. de Morveau, M. Klaproth a publié dans le Journal de M. Crell, une analyse du sel fusible à base de natrum, qui détruit l'existence de ce prétendu acide particulier, & qui démontre que ce n'est que de l'acide phosphorique combiné avec la soude. C'est par une expérience semblable à celle de Rouelle le jeune, que M. Klaproth s'est assuré de ce fait; en précipitant la dissolution de sel fusible à base de natrum par le muriate ou le nitre calcaire, le précipité que Rouelle avoit déjà indiqué comme analogue à la base des os, donne en effet de l'acide phosphorique par le moyen de l'acide vitriolique. M. Klaproth ajoute qu'en saturant l'acide phosphorique obtenu par la combustion lente du phosphore avec la soude, même avec un peu d'excès de cette dernière, on forme un sel absolument semblable au sel perlé de Haupt, ou au sel fusible à base de natrum de Rouelle; & que pour obtenir la substance décrite par M. Proust, il suffit de reprendre à ce sel neutre l'excès de soude par le vinaigre, ou d'y ajouter un peu d'acide phosphorique; on ne sera point étonné, d'après cela, de trouver dans Bergman absolument les mêmes attractions électives pour l'acide perlé & pour l'acide phosphorique. Ces détails ont été donnés par M. de Morveau dans un Sup-

plément aux acides du règne animal, & il prévient qu'il ne doit plus être queſtion après cela, ni de l'acide, ni des ſels ourétiques.

Il eſt très-ſingulier que le phoſphate de ſoude ou le ſel perlé, qui doit porter le premier nom d'après ce qui a été expoſé, ne ſoit pas décompoſé par le charbon, comme le phoſphate ammoniacal; & que ce corps combuſtible n'enlève point la baſe de l'air vital ou l'oxigyne à l'acide phoſphorique; la ſoude ôte à ce dernier acide la propriété d'être décompoſé par le charbon, quoiqu'elle n'agiſſe pas de même ſur l'acide vitriolique & ſur les autres. C'eſt une exception frappante aux attractions électives de l'oxigyne, & dont on ne connoît encore que cet exemple. Il eſt également remarquable que l'acide phoſphorique ajouté en excès au phoſphate de ſoude, laiſſe à ce compoſé, qui conſtitue ſuivant M. Klaproth la ſubſtance particulière de M. Prouſt, la propriété de verdir le ſirop de violettes.

M. de Morveau ajoute à l'hiſtoire du phoſphate de ſoude, que lorſqu'on verſe dans ſa diſſolution celle de muriate de plomb, il ſe fait un précipité de phoſphate de plomb; ce dernier diſtillé avec du charbon, donne du phoſphore, comme M. de Laumont, inſpecteur des mines, l'a découvert ſur une de cel-

les d'Huelgoat; on voit d'après cela comment le plomb corné propofé par Margraf dans la diflillation du phofphore d'urine, peut augmenter la quantité du produit, comme nous l'expoferons dans le chapitre fuivant.

Le *calcul* ou la pierre qui fe forme dans la veffie de l'homme, a fixé depuis long-tems l'attention des médecins & des chimifles. Paracelfe qui lui donnoit le nom barbare de *Duelech*, le croyoit formé par une réfine animale, & le comparoit aux concrétions arthritiques. Vanhelmont le regardoit comme une concrétion faite par les fels de l'urine, & un efprit volatil terreux, & penfoit qu'il différoit beaucoup de la craie arthritique dont l'épaiffiffement & l'acidification de la fynovie étoit, fuivant lui, la caufe; Boyle en avoit extrait de l'huile & beaucoup de fel volatil; Boerhaave y admettoit une terre unie à l'alkali volatil; Hales en avoit retiré 645 fois fon volume d'air, & de 230 grains n'avoit obtenu que 49 grains de réfidu; il l'appeloit tartre animal. Beaucoup de favans médecins, & fur-tout Whytt, Deften, avoient regardé les matières alkalines, comme le véritable diffolvant du calcul urinaire. Plufieurs même avoient propofé la leffive des favoniers; mais toutes ces idées n'étoient point fondées fur une analyfe exacte du calcul. MM. Schéele

& Bergman ont commencé cette analyſe.

Le premier a découvert que la pierre de la veſſie eſt formée pour la plus grande partie d'un acide particulier que M. de Morveau appelle acide lithiaſique. 70 grains de calcul lui ont donné à la diſtillation 28 grains de cet acide ſec & ſublimé, de l'alkali volatil, & 12 grains de charbon très-difficile à incinérer; 1000 grains d'eau bouillante ont diſſous 296 grains du même acide, cette leſſive rougiſſoit les couleurs bleues; mais il s'en eſt ſéparé la plus grande partie en petits criſtaux par le réfroidiſſement.

L'acide vitriolique concentré diſſout le calcul à l'aide de la chaleur, & paſſe à l'état d'acide ſulfureux; l'acide muriatique ne l'attaque point; l'acide nitreux le diſſout complètement; il ſe dégage du gaz nitreux & de l'acide craieux pendant ſon action; cette diſſolution eſt rouge; elle tient un acide libre; elle teint la peau & tous les tiſſus en rouge; on n'y trouve point de trace d'acide vitriolique par les ſels barotiques ſolubles, ni de chaux par l'acide ſaccharin; l'eau de chaux y forme un précipité ſoluble ſans effervefcence dans les acides. Les alkalis cauſtiques diſſolvent le calcul, ſuivant M. Schéele; ces diſſolutions ſont précipitées par la chaux. 1000 grains d'eau de chaux en diſſolvent 537, & l'alkali volatil, en grande quan-

tité attaque également le calcul. Le même chimiste assure que le dépôt briqueté de l'urine des fiévreux est de la même nature. Quoique M. Schéele n'ait pas trouvé de chaux dans la pierre de la vessie, Bergman en a retiré en précipitant sa dissolution nitreuse par l'acide vitriolique, & en calcinant le résidu de la même dissolution nitreuse. Bergman a découvert de plus dans le calcul, une matière blanche, spongieuse, indissoluble dans l'eau, les acides & les alkalis; le charbon inciné de cette substance, dont la quantité trop petite l'a empêché de reconnoître la nature, n'est pas même soluble dans l'acide nitreux.

D'après l'analyse de ces deux célèbres chimistes, répétée plusieurs fois avec le même succès dans le laboratoire de Dijon, le calcul paroît donc être d'une autre nature que la terre des os; cependant M. Tennant, de la société royale de Londres, a trouvé des pierres de la vessie qui ne perdoient que deux tiers à la calcination, dont le résidu se fondoit en verre opaque par le réfroidissement, & qui contenoient conséquemment une assez grande quantité de phosphate calcaire.

Quant à l'acide lithiasique, ses propriétés connues sont, 1°. d'être concret & cristallin; 2°. d'être peu dissoluble dans l'eau, & plus dans l'eau chaude que dans l'eau froide; 3°. de chan-

ger de nature par l'acide nitreux dont il abſorbe une partie de l'oxigyne, & de former alors une maſſe rouge déliqueſcente, colorant beaucoup de corps; 4°. de s'unir aux terres, aux chaux métalliques, & de former des ſels neutres particuliers, que M. de Morveau appelle *lithiaſites calcaires*, *de potaſſe*, *de ſoude*, *de cuivre*, &c. 5°. de préférer dans les attractions électives les alkalis aux terres; 6°. enfin de céder ces baſes aux acides les plus foibles & même à celui de la craie; ce qui eſt la cauſe de l'indiſſolubilité du calcul dans les alkalis craieux; ce dernier caractère eſt particulier à cet acide : au reſte, comme l'obſerve très-bien M. de Morveau, il reſte beaucoup à faire pour bien connoître l'acide lithiaſique, & j'ajouterai même pour rechercher s'il n'eſt point une modification d'un autre acide, ce qu'il eſt permis de ſoupçonner depuis les rapports connus des acides ſaccharin & oxalin, ainſi que du prétendu acide perlé & ourétique avec l'acide phoſphorique.

M. de Morveau croit que les concrétions arthritiques, que les médecins ont regardées comme ayant la même nature que le calcul de la veſſie, en ſont très-différentes; mais il ne ſe fonde que ſur quelques expériences de Schenckius, de Pinelli, de Whytt, qui ſont bien éloignées de l'exactitude néceſſaire aujour-

d'hui pour aſſurer des réſultats; & les obſervations de Boerhaave, de Fréd. Hoffman, de Springsfeld, d'Alſton, de Léger, &c. ſur les bons effets des eaux alkalines, du ſavon, de l'eau de chaux dans les affections arthritiques & calculeuſes, me paroiſſent plus propres à aſſurer l'analogie entre ces deux genres de concrétion, que celles qui ont été citées, ne ſont capables de l'infirmer. Cependant on ne peut s'empêcher de convenir avec M. de Morveau, que c'eſt aux expériences ſeules à décider cette queſtion; c'eſt une nouvelle preuve de l'importance des recherches chimiques pour la médecine, & des avantages qu'elles promettent à cette ſcience utile.

CHAPITRE XVIII.

Du Phoſphore de Kunckel.

LE phoſphore eſt une des ſubſtances les plus combuſtibles que l'on connoiſſe. Comme on l'a d'abord retiré de l'urine, & comme la matière qui en donne le plus eſt le phoſphate ammoniacal dont nous avons examiné les propriétés, nous croyons devoir placer ici l'hiſtoire de cette matière inflammable.

La découverte du phoſphore eſt due ſuivant

Léibnitz à un alchimiſte nommé Brandt, bourgeois de Hambourg, qui le trouva en 1667. Kunckel s'aſſocia à un nommé Krafft, pour faire l'acquiſition du procédé; mais ce dernier ne lui ayant pas communiqué ce ſecret, Kunckel réſolut de le chercher, & après avoir entrepris un travail ſuivi ſur l'urine de laquelle il ſavoit qu'il étoit tiré, il parvint à faire du phoſphore, dont il doit être regardé comme le véritable inventeur. Quelques perſonnes attribuent auſſi l'honneur de cette découverte à Boyle, qui en dépoſa en effet une petite quantité, en 1680, entre les mains du ſecrétaire de la ſociété royale de Londres; mais Stahl aſſure que Krafft lui avoit dit qu'il avoit communiqué le procédé du phoſphore à Boyle. Ce dernier phyſicien donna ſon procédé à un allemand, nommé Godfreid Hankwitz, qui avoit un beau laboratoire à Londres, & qui étoit le ſeul qui fit du phoſphore, & qui le vendît aux phyſiciens de toute l'Europe. Quoique depuis 1680 juſqu'au commencement de nôtre ſiècle, il eût paru un grand nombre de recettes pour faire le phoſphore, & entr'autres celles de Boyle, de Krafft, de Brandt, de Homberg, de Teïchmeyer, de Fréderic Hoffman, de Niewentyt & de Wedelius, aucun chimiſte n'en préparoit encore, & cette préparation étoit un véritable ſe-

cret, lorſqu'en 1737 un étranger offrit à Paris un moyen de faire du phoſphore avec ſuccès. L'Académie nomma quatre chimiſtes, MM. Hellot, Dufay, Geoffroy & Duhamel, pour ſuivre cette opération dans le laboratoire du jardin du roi; ce procédé réuſſit fort bien. Le miniſtère récompenſa l'étranger, & M. Hellot le décrivit avec exactitude dans un mémoire inſéré parmi ceux de l'Académie, pour l'année 1737. Cette opération conſiſte à faire évaporer cinq ou ſix muids d'urine juſqu'à ce qu'elle ſoit réduite en une matière grumeleuſe, dure, noire & luiſante; à calciner ce réſidu dans une marmite de fer, dont on fait rougir le fond juſqu'à ce qu'il ne fume plus, & qu'il ait pris l'odeur de fleurs de pêcher; à leſſiver cette matière calcinée avec le double au moins d'eau chaude; à la deſſécher après avoir décanté l'eau du lavage. On mêle trois livres de cette matière avec une livre & demie de gros ſable ou de grès égrugé, & quatre à cinq onces de poudre de charbon de hêtre; on humecte ce mêlange avec une demi-livre d'eau, & on l'introduit dans une cornue de Heſſe. On eſſaie ſa matière en la faiſant rougir dans un creuſet; lorſqu'elle répand une flamme violette & une odeur d'ail, elle donnera du phoſphore. On place la cornue dans un fourneau fait exprès, on y adapte un grand ballon

rempli d'eau au tiers. Il faut que ce ballon ſoit percé d'un petit trou, & M. Hellot regarde cette pratique comme l'une des manipulations les plus néceſſaires à la réuſſite de l'opération. Trois ou quatre jours après que l'appareil a été conſtruit, on donne le feu avec beaucoup de lenteur, pour achever de ſécher le fourneau & les luts; on l'augmente peu à peu juſqu'à la plus grande violence, & on l'entretient pendant environ quinze ou vingt heures dans cet état. Le phoſphore ne diſtille que quatorze heures après le commencement de l'opération qui en dure en tout vingt-quatre; il s'élève auparavant une grande quantité de ſel volatil concret qui ſe diſſout en partie dans l'eau du ballon. Le phoſphore volatil ou aëriforme paſſe le premier en vapeurs lumineuſes; le véritable phoſphore coule enſuite comme une huile, ou comme une cire fondue. Lorſqu'il ne paſſe plus, on laiſſe refroidir l'appareil pendant deux jours; on délute & on ajoute de l'eau dans le ballon, pour détacher le phoſphore adhérent à ſes parois; on le fait fondre dans de l'eau bouillante; on le coupe en petits morceaux, qu'on introduit dans des cols de matras coupés vers la moitié de la boule en forme d'entonnoir, & plongés dans de l'eau bouillante. Le phoſphore ſe fond, ſe purifie & devient tranſparent par la ſéparation d'une

matière noirâtre qui s'élève au-dessus de lui. On le trempe ensuite dans de l'eau froide dans laquelle il se congèle, & on l'extrait des cols de matras, en le poussant du côté large avec un petit bâton. Tel est en abrégé le procédé décrit par M. Hellot; la longueur de l'opération empêcha les chimistes de la répéter, si on en excepte Rouelle l'ainé, qui dans ses cours de chimie l'exécuta plusieurs fois avec succès.

En 1743, Margraf publia dans les mémoires de l'académie de Berlin, une nouvelle méthode de faire une bonne quantité de phosphore plus facilement qu'on ne l'avoit fait avant lui. Suivant son procédé, on mêle le plomb corné résidu de la distillation de quatre livres de minium & de deux livres de sel ammoniac, avec dix livres d'extrait d'urine en consistance de miel. On y ajoute une demi-livre de charbon en poudre : on desséche ce mêlange dans une chaudière de fer, jusqu'à ce qu'il soit réduit en une poudre noire; on distille cette poudre dans une cornue pour en retirer, par un feu gradué, l'alkali volatil, l'huile fétide & le sel ammoniac. On a soin de ne pousser le feu que jusqu'à ce que la cornue soit médiocrement rouge. Le residu noir & friable de cette distillation est la matière d'où l'on extrait le phosphore; on l'essaie en en jettant un peu sur les charbons ardens :

si elle répand une odeur d'ail & une flamme bleue phosphorique, elle est bien préparée. On en remplit jusqu'aux trois quarts une cornue de terre de Hesse ou de Picardie, bien lutée; on place ce vaisseau dans un fourneau de réverbère terminé par une chape de fourneau à vent, & par un tuyau de tôle de six ou huit pieds de haut; on adapte à la cornue un ballon moyen percé d'un petit trou, & à moitié rempli d'eau; on lute les jointures avec le lut gras recouvert de bandes de toiles, enduites de blanc d'œuf & de chaux; on élève un mur de brique entre le fourneau & le ballon; on laisse sécher cet appareil un jour ou deux, & on procède à la distillation par un feu bien gradué. Cette opération dure depuis six jusqu'à huit ou neuf heures, suivant la quantité de matière que l'on distille. On rectifie ce phosphore, en le distillant à un feu très-doux dans une cornue de verre, avec un récipient à moitié plein d'eau. Presque tous les Chimistes ont répété avec succès le procédé de Margraf, & il étoit le seul en usage jusqu'à celui qui est découvert depuis plusieurs années, & qui consiste à séparer l'acide phosphorique des os, comme nous le dirons en parlant de ces organes.

On voit que le procédé de Margraf ne diffère de celui de Hellot que par l'addition

du plomb corné, & parce que l'opération eſt coupée en deux. Mais ce qu'il y a de plus précieux dans le travail du ſavant chimiſte de Berlin, c'eſt qu'il a déterminé quelle eſt la ſubſtance contenue dans l'urine qui ſert à former le phoſphore. En diſtillant un mêlange de ſel fuſible & de charbon, il a obtenu un très-beau phoſphore, & il a obſervé que l'urine d'où l'on a extrait ce ſel, ne donne preſque plus de cette ſubſtance combuſtible. C'eſt donc une partie conſtituante du ſel fuſible qui contribue à la formation du phoſphore, & on obtient facilement cette ſubſtance, en diſtillant deux parties du verre obtenu de ce ſel décompoſé dans une cornue ou dans un creuſet, avec une partie de charbon en poudre. Cette opération exige beaucoup moins de tems & beaucoup moins de feu que celles que nous avons décrites juſqu'à préſent, puiſque, ſuivant M. Prouſt, le phoſphore peut couler au bout d'un quart-d'heure. C'eſt ſans contredit le meilleur procédé que l'on puiſſe ſuivre pour ſe procurer du phoſphore d'urine; mais il y a pluſieurs obſervations à faire ſur ce point; 1°. le réſidu vitreux de la décompoſition du phoſphate ammoniacal par le feu, n'étant point de l'acide phoſphorique pur, mais combiné avec du phoſphate de ſoude, qui n'eſt point décompoſable

par le charbon, on n'obtient que très-peu de phosphore, en employant ce résidu, puisqu'une once n'en donne qu'un gros, & souvent moins; 2°. lorsqu'on prépare en grande quantité le sel fusible par l'évaporation & le réfroidissement, il se trouve mêlé d'une grande quantité de phosphate de soude qui ne donne point de phosphore. On conçoit donc, d'après ces deux observations, pourquoi l'on obtient si peu de ce corps combustible par la distillation du sel fusible avec le charbon. Peut-être le sel fusible entier, ou le mêlange de phosphate ammoniacal & de phosphate de soude, distillé avec du charbon & du muriate de plomb ou plomb corné, en donneroit-il davantage, puisque ce dernier-ci paroît avoir la propriété de décomposer le phosphate de soude.

Le phosphore obtenu par tous les procédés que nous avons décrits, est toujours le même. Lorsqu'il est bien pur, il est transparent, d'une consistance semblable à celle de la cire. Il se cristallise en lames brillantes, & comme micacées par le réfroidissement. Il se fond dans l'eau chaude bien avant même que ce fluide soit bouillant. Il est très-volatil, & il monte en un fluide épais à une douce chaleur. S'il est en contact avec l'air, il exhale une fumée de toute sa surface; cette vapeur qui répand une forte odeur

d'ail, paroît blanche dans le jour, & elle eſt très-lumineuſe dans l'obſcurité. C'eſt-là l'inflammation lente du phoſphore; en effet, ſi on le laiſſe quelque tems ainſi expoſé à l'air, il ſe conſume peu-à-peu, & il laiſſe pour réſidu un acide particulier dont nous examinerons plus bas les propriétés. Cette combuſtion lente ne s'opère jamais que lorſque le phoſphore eſt en contact avec l'air; elle demande même, pour être très-lumineuſe, une chaleur de douze à quinze degrés, quoiqu'elle ait lieu à une température au-deſſous. Cette inflammation ſe fait ſans chaleur, & elle n'allume aucun corps combuſtible. Mais lorſque le phoſphore éprouve une chaleur sèche de vingt-quatre degrés, il s'allume avec décrépitation, il brûle rapidement avec une flamme blanche mêlée de jaune & de vert, très-vive, & il détruit avec beaucoup de promptitude tous les corps combuſtibles qu'il touche. Les vapeurs qui s'en exhalent alors, ſont très-abondantes, blanches, & fort lumineuſes dans l'obſcurité. Il laiſſe un réſidu différent dans l'une & l'autre de ces combuſtions. La première donne une liqueur qui pèſe plus que le double du phoſphore employé, & qu'on connoît ſous le nom d'acide phoſphorique : la ſeconde offre une matière épaiſſe, d'un blanc rougeâtre, qui répand des vapeurs blanches juſqu'à ce qu'elle

ai

pit assez attiré l'humidité de l'air pour être fluide ; alors elle ressemble au résidu acide & fluide de la première combustion ou de l'inflammation lente. Cependant ces deux acides présentent quelques différences dans leurs combinaisons, comme Margraf l'avoit observé, & comme M. Sage l'a indiqué dans les mémoires de l'académie, *année 1777*. Nous parlerons en détail de ces différences dans l'histoire de l'acide phosphorique.

La combustion du phosphore étoit regardée par Sthal comme le dégagement du phlogistique qu'il croyoit combiné avec l'acide mriatique (1) dans ce corps inflammable. M. Lavoisier, pour connoître ce qui se passe dans cette combustion, a allumé à l'aide d'un verre ardent, du phosphore sous une cloche de verre plongée dans du mercure. Il a observé qu'on ne peut brûler qu'une quantité donnée de cette matière dans

(1) Stahl a assuré dans plusieurs de ses Ouvrages qu'en combinant l'acide marin avec le phlogistique, on pouvoit faire du phosphore. Margraf a entrepris un travail suivi, en traitant différentes combinaisons de l'acide marin par des matières combustibles, & il n'a jamais pu produire un atôme de phosphore. Il a même démontré que l'acide, résidu de ce corps combustible, diffère beaucoup de celui du sel marin, & tous les chimistes sont aujourd'hui convaincus de cette différence.

un volume déterminé d'air, & que cette quantité va à un grain de phoſphore pour ſeize à dix-huit pouces cubiques d'air; qu'après cette combuſtion le phoſphore s'éteint, & que l'air ne peut plus reſervir à brûler de nouveau phoſphore; que le volume de l'air diminue, & que le phoſphore ſe diſſipe en floccons blancs, neigeux, qui s'attachent aux parois de la cloche; ces floccons ont deux fois & demi le poids du phoſphore employé, & cette augmentation de peſanteur correſpond exactement à celle que l'air a perdue, & dépend uniquement de l'abſorption de l'oxigyne par le phoſphore. En effet, les floccons blancs ſont de l'acide phoſphorique concret formé par la combinaiſon du phoſphore avec la portion d'air pur contenu dans l'air atmoſphérique, qui a ſervi à la combuſtion de cette ſubſtance inflammable. Il en eſt de cette théorie comme de celle du ſoufre, & il ſeroit inutile d'ajouter à ce que nous avons dit ſur cet objet dans le règne minéral.

Le phoſphore ſe liquéfie dans l'eau chaude. Si l'on fait paſſer de l'air vital à travers ce phoſphore liquéfié ſous l'eau, on le brûle & on le réduit à l'état d'acide phoſphorique.

Quoique le phoſphore ne ſoit point ſoluble dans ce fluide, il s'y altère cependant peu-à-

peu. Il perd ſa tranſparence ; il jaunit & il ſe couvre d'une efflereſcence ou pouſſière colorée. L'eau devient acide, elle paroît lumineuſe lorſqu'on l'agite dans l'obſcurité. Le phoſphore s'y décompoſe donc lentement.

Les alkalis fixes cauſtiques diſſolvent le phoſphore à l'aide de la chaleur de l'ébullition ; il ſe dégage pendant cette combinaiſon un gaz fétide découvert par M. Gingembre, & qui a la ſingulière propriété de s'enflammer avec exploſion par le contact de l'air atmoſphérique, & plus encore par le contact de l'air vital. Ce fluide élaſtique eſt formé de phoſphore diſſous dans du gaz inflammable.

L'acide vitriolique, diſtillé dans une cornue avec le phoſphore, le décompoſe preſqu'entièrement, mais ſans inflammation. L'acide nitreux concentré l'attaque avec violence, & l'enflamme ſubitement. En faiſant cette expérience dans une cornue avec de l'acide nitreux qui ne ſoit pas très-concentré, le phoſphore ſe brûle peu-à-peu, enlève l'oxigyne à l'acide nitreux, & forme de l'acide phoſphorique ; ce procédé a été décrit par M. Lavoiſier en 1780.

L'acide muriatique même ſurſaturé d'air vital n'attaque point le phoſphore.

Les ſels nitreux l'enflamment avec beau-

coup de rapidité à l'aide d'une chaleur douce.

Le ſoufre & le phoſphore ſe combinent, ſuivant Margraf, par la fuſion & la diſtillation. Il en réſulte un compoſé ſolide, d'une odeur hépatique, qui brûle avec une flamme jaune, qui ſe gonfle dans l'eau, à laquelle il communique de l'acidité & l'odeur du foie de ſoufre, propriétés qui indiquent certainement une réaction particulière entre ces deux corps.

Le phoſphore ne s'unit pas auſſi-bien aux métaux, que le fait le ſoufre, quoiqu'il y ait entre lui & ce dernier un aſſez grand nombre d'analogies. Margraf a eſſayé de faire ces combinaiſons en diſtillant chaque ſubſtance métallique avec deux parties de phoſphore. Il n'y a que l'arſenic, le zinc & le cuivre, qui lui aient préſenté des phénomènes particuliers; tous les autres métaux n'ont point été altérés par le phoſphore, qui s'eſt brûlé en partie, ou ſublimé dans le récipient ſans avoir éprouvé de changement notable.

Le phoſphore ſublimé avec l'arſenic, a offert à ce célèbre chimiſte une matière d'un beau rouge, ſemblable au réalgar.

Le zinc diſtillé deux fois de ſuite avec cette ſubſtance combuſtible, a donné des fleurs jaunes, pointues & très-légères. Ces fleurs, expoſées au feu ſous une mouffle rouge, ſe font

enflammées & ont donné un verre transparent semblable à celui du borax.

Le cuivre, traité de la même manière avec le phospore, a perdu son brillant, est devenu très-compact; il avoit acquis dix grains sur un demi-gros, & il brûloit en l'approchant de la flamme.

MM. le marquis de Bullion & Sage ont décrit une altération remarquable que le phosphore éprouve dans les dissolutions métalliques. Le premier de ces chimistes a découvert que des petits bâtons de phosphore introduits dans des dissolutions d'or, d'argent, de cuivre, &c. se couvroient peu-à-peu d'un enduit ou d'une espèce de fourreau métallique & brillant. Ces belles expériences prouvent que le phosphore a plus d'affinité avec l'oxigyne que plusieurs métaux, & qu'il est susceptible de réduire leurs chaux. Bergman a constaté que l'acide arsénical est noirci & passe à l'état d'arsénic métallique, lorsqu'on le chauffe avec du phosphore qui devient acide phosphorique, à mesure qu'il enlève l'oxigyne à l'arsenic.

Le phosphore se dissout dans toutes les huiles, & les rend lumineuses. Spielman a découvert qu'il se dissout dans l'esprit-de-vin, & que cette dissolution jette des étincelles lorsqu'on la verse dans l'eau. Une partie du

phosphore est précipitée en poudre blanche dans cette opération.

Le phosphore n'est point encore d'usage ni dans la médecine ni dans les arts. MM. Menzius, Morgenstern, Hartman, &c. disent en avoir éprouvé de bons effets dans les fièvres malignes & bilieuses, dans l'abattement des forces, dans la fièvre miliaire. Quelques autres l'ont recommandé dans la rougeole, la péripneumonie, les douleurs rhumatismales, l'épilepsie, &c. mais quoiqu'il ait déjà paru en Allemagne plusieurs dissertations sur les vertus médicinales du phosphore employé intérieurement, on ne peut rien établir de certain sur cet objet, jusqu'à ce que l'expérience ait prononcé d'une manière plus positive.

CHAPITRE XIX.

De l'Acide phosphorique.

L'ACIDE phosphorique a été ainsi appelé, parce qu'on a cru qu'il existoit tout formé dans le phosphore, d'où on le retiroit par la combustion; mais M. Lavoisier a prouvé que ce sel étoit une combinaison du phosphore avec la base de l'air pur ou l'oxigyne. Pour obtenir

cet acide, on peut employer quatre procédés; le premier consiste à faire brûler avec rapidité du phosphore, sous des cloches pleines d'air atmosphérique plongées sur du mercure, à l'aide d'un verre ardent, ou en le touchant avec un fil de fer rougi. Il faut avoir soin de mettre auparavant un peu d'eau sur les parois des cloches. Ce procédé indiqué par M. Lavoisier donne en peu de tems de l'acide phosphorique, mais qui est mêlé d'un peu de phosphore non décomposé. On pourroit employer de l'air vital pour cette combustion, mais l'inflammation est d'une rapidité & d'une violence telles qu'elle brise souvent les cloches avec fracas.

Le second procédé dû à MM. Woulfe & Pelletier, s'exécute en faisant passer un courant d'air vital à travers le phosphore fondu au-dessous de l'eau.

Dans le troisième donné par M. Lavoisier, on brûle ce phosphore par le moyen de l'acide nitreux un peu fort.

Le quatrième procédé ou la combustion lente, improprement appellée formation de l'acide phosphorique par *deliquium*, a été très-bien décrit par M. Sage; on place des bâtons de phosphore sur les parois d'un entonnoir de verre, dont la tige est reçue dans un flacon, & dont la base est recouverte d'un chapiteau

on laiſſe le bec de celui-ci ouvert; on met un tube de verre dans la tige de l'entonnoir, afin de retenir le phoſphore, & de donner paſſage à l'air du flacon, déplacé par l'acide phoſphorique. Il faut avoir ſoin que les tubes de phoſphore ne ſe touchent pas & que la température du lieu où eſt l'appareil n'excède pas 12 à 14 degrés; ſans ces précautions le phoſphore entreroit en déflagration au bout d'un tems plus ou moins long; on obtient par once de phoſphore trois onces d'acide qui ſe raſſemble, & qui coule dans l'eau qu'on a eu ſoin de mettre peu-à-peu dans le flacon.

Ces quatre procédés fourniſſent l'acide phoſphorique dans deux états différens, ſuivant qu'il contient du phoſphore non décompoſé, ou qu'il eſt entièrement brûlé & ſaturé d'oxigyne. Ces deux acides préſentent entr'eux des phénomènes comparables à ceux que nous ont offerts l'acide vitriolique & l'acide ſulfureux: telle eſt la raiſon des réſultats un peu différens obtenus par MM. Sage & Lavoiſier dans les combinaiſons de cet acide, & conſignés dans les mémoires de l'académie 1777. On peut les réduire au même état de pureté, en les diſtillant avec de l'eſprit-de-vin qui enlève la portion de phoſphore qu'ils contiennent.

L'acide phoſphorique obtenu par la combuſ-

tion lente ne contient que peu de phosphore non brûlé, il est sous la forme d'un fluide blanc, d'une saveur aigre, qui rougit le sirop de violettes, & qui n'a point d'odeur. Si on l'expose à l'action du feu dans une cornue, on en retire un phlegme pur; l'acide se concentre, devient même plus pesant que l'acide vitriolique; il prend peu-à-peu de la consistance; il devient blanc & mou comme un extrait. Enfin, poussé à un feu violent, il se fond en un verre transparent, dur, très-électrique & insoluble, qui ne présente plus de caractère acide & que M. de Morveau regarde comme la base acidifiable pure; mais il est difficile d'admettre cette opinion, parce qu'il ne se dégage point d'air vital pendant la fusion. Il paroît que cet état solide & vitreux dépend d'une combinaison plus intime entre la base acidifiable & l'oxigyne, & si ce verre n'est point acide, ce fait n'a rien de plus étonnant que la perte de l'acidité qu'éprouve l'acide muriatique par l'excès d'oxigyne qu'on y combine. Cette idée sur la fixation plus intime de la base de l'air, dans la base acidifiable de l'acide phosphorique vitrifié, est confirmée par la difficulté qu'on a pour en obtenir du phosphore à l'aide du charbon, & par la nécessité de la haute température qu'on est obligé de donner à ce mélange.

Si on chauffe dans un vaisseau ouvert l'acide phosphorique obtenu ou par déflagration ou par combustion lente du phosphore, il s'en élève de tems en tems de petites flammes, dues sans doute à un reste de phosphore qui n'a pas été entièrement brûlé, & accompagnées d'une odeur d'ail; au reste il se concentre, il se desséche, & il finit par se fondre comme lorsqu'on le traite dans un vaisseau fermé.

L'acide phosphorique concentré attire très-promptement l'humidité de l'air. Il s'unit à l'eau avec chaleur; il se combine à un grand nombre de substances, & il présente dans sa combinaison des phénomènes particuliers.

L'acide phosphorique ne paroît pas avoir d'action sur la terre quartzeuse, ni par la voie sèche ni par la voie humide, d'après les expériences de Bergman & de M. de Morveau. Mais il en a une sur le verre, comme l'ont démontré les recherches de MM. Ingenhousze & Priestley.

Il bouillonne au chalumeau avec l'argile; l'acide phosphorique fondu dans des creusets de Hesse, leur donne une couverte transparente vitreuse suivant la remarque de M. de Morveau.

Il s'unit à la barote & paroît la préférer à toutes les autres bases excepté la chaux, suivant les attractions de cet acide indiquées par

Bergman. On ne connoît pas encore les propriétés du phoſphate barotique.

L'acide phoſphorique diſſout la craie de magnéſie avec efferveſcence. Le ſel qu'il forme avec cette ſubſtance, eſt peu ſoluble. Sa diſſolution bien chargée donne au bout de vingt-quatre heures de repos des criſtaux en petites aiguilles applaties très-minces, de pluſieurs lignes de longueur, & coupées obliquement par les deux bouts. En les expoſant à une chaleur douce, ils ſe réduiſent en poudre. L'acide vitriolique décompoſe ce ſel, ſuivant M. Lavoiſier.

L'acide phoſphorique, verſé dans l'eau de chaux, la précipite en un ſel très-peu ſoluble, qui ne fait point efferveſcence avec les acides, qui eſt toujours avec excès d'acide, qui rougit le papier bleu, que les acides minéraux décompoſent, qui eſt de même décompoſé par les alkalis fixes cauſtiques, qui donne avec la diſſolution nitreuſe d'argent un précipité couleur de lie de vin, & avec celle de mercure un précipité blanc pulvérulent. Ce ſel eſt de la même nature que la bâſe des os. Un excès d'acide phoſphorique rend le phoſphate calcaire ſoluble dans l'eau; mais on l'en précipite par la magnéſie, la chaux, les alkalis fixes cauſtiques & même l'alkali volatil qui reprennent l'excès d'acide. Le phoſphate calcaire n'eſt point dé-

composé par les alkalis caustiques, mais bien par les craies de potasse & de soude.

L'acide phosphorique, saturé de potasse, forme un sel très-soluble, qui, par l'évaporation & le refroidissement, donne des cristaux en prismes tétraëdres, terminés par des pyramides également à quatre faces, qui correspondent avec celles des prismes. Ce phosphate de potasse est acide; il se dissout beaucoup mieux dans l'eau chaude que dans l'eau froide, il se boursouffle sur les charbons, il ne se fond que difficilement; & lorsqu'il est fondu, il n'a plus de saveur saline. Il précipite en blanc la dissolution nitreuse d'argent, & en blanc jaunâtre celle de mercure. Il est décomposé par l'eau de chaux qui a plus d'affinité avec l'acide phosphorique que n'en a la potasse.

La soude unie avec l'acide phosphorique, donne un sel d'une saveur agréable, analogue à la saveur du muriate de soude. Le phosphate de soude ne cristallise point, & se réduit par l'évaporation en une matière gommeuse, filante comme de la térébenthine, & déliquescente. Le sel dont nous nous occupons, a été préparé par M. Lavoisier avec l'acide obtenu par la déflagration du phosphore; M. Sage dit que celui que l'on prépare avec l'acide phosphorique obtenu par la combustion lente du phos-

phore, donne des criſtaux non-déliqueſcens.

Le phoſphate ammoniacal formé par la combinaiſon de l'acide phoſphorique avec l'alkali volatil, eſt plus ſoluble dans l'eau chaude que dans l'eau froide; & il donne par le refroidiſſement, des criſtaux qui ont, d'après M. Lavoiſier, quelque rapport avec ceux de l'alun. Ce ſel doit différer de celui que donne l'urine évaporée, en ce que ce dernier contient toujours un peu de phoſphate de ſoude.

L'acide phoſphorique décompoſe les vitriols, les nitres & les muriates alkalins par la voie sèche & en dégage les acides en raiſon de ſa fixité; mais il leur cède ſes baſes par la voie humide.

L'acide phoſphorique n'agit dans ſon état de fluidité que ſur un petit nombre de ſubſtances métalliques. Il diſſout bien le zinc, le fer & le cuivre; ces diſſolutions évaporées ne donnent point de criſtaux, excepté celle de fer, qui paroît ſuſceptible de criſtalliſer. Les autres ſe réduiſent en maſſes ductiles & molles, ſemblables aux extraits; ſi on les pouſſe au feu, elles jettent des étincelles, & paroiſſent former de véritable phoſphore. Margraf & MM. les académiciens de Dijon ont examiné en détail l'action de cet acide ſur les métaux & ſur les demi-métaux.

L'acide phoſphorique précipite auſſi quelques diſſolutions métalliques; telles ſont celles de mercure & d'argent par l'acide nitreux, dans leſquelles il occaſionne des précipités.

La diſſolution nitreuſe de plomb eſt également précipitée par l'acide phoſphorique.

Cet acide réagit ſur les huiles; il en exalte l'odeur; il donne à celles qui n'en ont point une odeur ſuave, & comme éthérée; il en épaiſſit quelques unes.

Diſtillé dans ſon état de ſiccité avec du charbon, il donne du phoſphore.

Chauffé dans une cornue avec l'eſprit-de-vin, il a donné à MM. les académiciens de Dijon une liqueur fortement acide, d'une odeur pénétrante & déſagréable, qui brûloit avec un peu de fumée, & qui préſentoit quelques-unes des propriétés de l'éther. L'acide phoſphorique a acquis de la volatilité dans cette expérience, puiſque le produit étoit acide. M. Lavoiſier a vu ce mélange produire de la chaleur. Cependant la plupart des chimiſtes regardent l'acide phoſphorique comme inſoluble dans l'eſprit-de-vin. Margraf, Rouelle, MM. Schéele, Wenzel, Laſſonne, Cornette, le duc de Chaulnes, ont indiqué l'eſprit-de-vin pour purifier & ſéparer l'acide phoſphorique des différentes matières étrangères qu'il peut contenir.

Enfin l'acide phoſphorique diſſout le phoſphate de ſoude, forme avec lui une eſpèce de ſel triple qui donne par la fuſion un verre dur, inſipide, inſoluble, non-déliqueſcent & opaque, ſemblable à celui que laiſſe le ſel fuſible entier pouſſé au feu.

Obſervons encore que l'acide phoſphorique qu'on croyoit autrefois particulier à l'urine, exiſte dans une grande quantité de matières animales comme nous l'avons déjà vu & comme nous l'indiquerons encore dans les chapitres ſuivans. Margraf l'avoit annoncé dans les végétaux, & M. Berthollet l'a trouvé dans tous ceux qui donnent de l'alkali volatil à la diſtillation; on l'a trouvé dans pluſieurs minéraux & en particulier dans le plomb & le fer, dans leſquels il paroît qu'il a été fourni par la décompoſition des ſubſtances animales.

Cet acide n'eſt encore d'aucun uſage; peut-être pourra-t-on l'employer en médecine avec ſuccès, en raiſon de ſon analogie avec les matières animales.



CHAPITRE XX.

Des Parties molles & blanches des animaux ; & de leurs muſcles.

QUOIQUE l'analyſe des parties ſolides des animaux ſoit moins avancée que celle de leurs fluides, on commence cependant à connoître les diverſes matières dont elles ſont compoſées. On ſait ſur-tout que la différence qui exiſte entre leur tiſſu en indique & en fait une dans leurs principes. Cette aſſertion ſera confirmée ici par l'examen des parties molles & blanches avec celui des muſcles & des os.

Toutes les parties molles & blanches des animaux, telles que les membranes, les tendons & les aponévroſes, les cartilages, les ligamens, la peau, contiennent en général une ſubſtance muqueuſe, très-ſoluble dans l'eau, & inſoluble dans l'eſprit-de-vin, qu'on connoît ſous le nom de *gelée*. Pour extraire cette gelée, il ſuffit de faire bouillir ces parties animales dans de l'eau, & d'évaporer cette décoction jusqu'à ce qu'elle ſe prenne en une maſſe ſolide & tremblante par le refroidiſſe-

ment.

ment. Si on l'évapore plus fortement, on en obtient une ſubſtance sèche, caſſante, tranſparente, qu'on connoît ſous le nom de colle.

On prépare cette dernière avec toutes les parties blanches des animaux. La peau, les cartilages, les pieds de bœuf, ſervent à préparer la colle forte d'Angleterre, de Flandre, de Hollande, &c. La peau d'anguille eſt la baſe de la colle à dorer; avec les rognures de gants & de parchemin; on fait une colle employée par les Peintres, &c. Enfin il n'eſt preſque point d'animaux dont les tendons, les cartilages, les nerfs, & ſur-tout la peau, ne puiſſent ſervir pour préparer ces différentes eſpèces de colle.

Il faut obſerver à ce ſujet que les colles diffèrent les unes des autres par la conſiſtance, la couleur, la ſaveur, l'odeur, la diſſolubilité. Il en eſt qui ſe ramolliſſent bien dans l'eau froide; d'autres ne ſe diſſolvent que dans l'eau bouillante. La meilleure de ces ſubſtances doit être tranſparente, d'une couleur jaune tirant ſur le brun, ſans odeur & ſans ſaveur; elle doit ſe diſſoudre entièrement dans l'eau, & former un fluide viſqueux, uniforme, qui ſe deſsèche en conſervant une ténacité & une tranſparence égales dans tous ſes points.

La gelée animale ne diffère de la colle proprement dite, que parce qu'elle a moins de

consistance & de viscosité. La première se retire spécialement des parties molles & blanches des jeunes animaux ; on la retrouve aussi dans leur chair ou leurs muscles, dans leur peau & dans leurs os ; la colle ne s'obtient que des animaux plus âgés, dont la fibre est plus forte & plus sèche. Quoi qu'il en soit, ces deux matières présentant les mêmes propriétés chimiques, nous prendrons pour exemple dans l'examen que nous allons en faire, la gelée que donnent les cartilages ou les membranes de veau.

Cette matière n'a presque point d'odeur dans l'état naturel ; sa saveur est fade. Distillée au bain-marie, elle donne un phlegme insipide & inodore, susceptible de se pourrir ; à mesure qu'elle perd son eau, elle prend la consistance de colle, & tout-à-fait desséchée, elle ressemble à de la corne. Exposée à un feu plus fort, & à l'air, elle se gonfle, se boursouffle, se liquéfie ; elle noircit, & exhale une fumée abondante d'une odeur fétide ; elle ne s'enflamme qu'à une chaleur violente, & encore difficilement. Distillée à la cornue, elle donne un phlegme alkalin, une huile empyreumatique, & un peu de craie ammoniacale. Elle laisse un charbon volumineux, assez difficile à incinérer, & qui contient du muriate de soude & du phosphate calcaire.

La gelée exposée à un air chaud & humide, passe d'abord à l'acidité, & se pourrit bientôt après.

L'eau la dissout en toutes proportions. Les acides, & sur-tout les alkalis, la dissolvent facilement. L'acide nitreux en dégage de la mofète. La plupart de ces propriétés rapprochent la gelée des mucilages fades végétaux, si l'on excepte celles de donner de l'alkali volatil au feu, & de la mofète par l'acide nitreux. Encore est-il permis d'attribuer ces dernières à une portion de matière lymphatique, que l'eau extrait en même-tems que la substance gélatineuse, sur-tout lorsqu'on a préparé les gelées ou les colles par une forte & longue décoction ?

Les muscles des animaux sont formés d'une substance parenchimateuse & cellulaire, dans laquelle sont contenues différentes humeurs, en partie concrètes & en partie fluides. Ces humeurs sont composées, 1°. d'une lymphe rouge & blanche ; 2°. d'un mucilage gélatineux ; 3°. d'une huile douce de la nature de la graisse ; 4°. d'une substance extractive particulière ; 5°. enfin, d'une matière saline, dont la nature est encore peu connue. L'analyse de la chair entière, qui donne au bain-marie une eau vapide, à la cornue un phlegme alkalin, de l'huile empyreumatique, &

de l'alkali volatil concret, qui laisse un charbon d'où l'on retire par l'incinération un peu d'alkali fixe & du sel fébrifuge ou marin, n'apprenant rien d'exact sur la nature de ces différens principes, il faut avoir recours à des moyens qui puissent extraire ces substances sans les altérer, & qui permettent d'en examiner séparément les propriétés.

Pour obtenir & séparer ces différentes substances reconnues par M. Thouvenel, on peut employer différens moyens. Ce médecin s'est servi de l'expression pour faire couler les fluides contenus dans l'éponge musculaire, de l'action du feu pour coaguler la lymphe & obtenir le sel par l'évaporation, de l'eau pour dissoudre & séparer le mucilage gélatineux, le sel & l'extrait, & de l'esprit de vin pour enlever ces deux derniers principes sans la gelée. Il est en général très-difficile de séparer exactement ces différentes matières, parce que toutes sont solubles dans l'eau, & que l'esprit de vin dissout en même tems l'extrait savoneux, & une partie du sel. Le procédé qui réussit le mieux, paroît être celui qui consiste à laver d'abord la chair dans l'eau froide, qui enlève la lymphe colorante avec une partie du sel; ensuite à faire digérer le résidu de ce lavage dans l'esprit de vin, qui dissout la matière extractive & une portion

du sel ; enfin, à faire bouillir dans l'eau la chair traitée par ces deux procédés. Ce fluide dissout la partie gélatineuse par l'ébullition, & il enlève aussi les portions d'extrait & de sel qui ont échappé à l'action des premiers menstrues. En évaporant lentement la première eau employée à froid, la lymphe se coagule, on la sépare par le filtre, & l'évaporation lente de la liqueur filtrée fournit la matière saline. En évaporant de même l'esprit de vin, on obtient la matière extractive colorée ; & enfin la décoction fournit la gelée & l'huile graisseuse, qui nage à la surface, & se fige par le refroidissement. Après l'extraction de ces diverses substances, il ne reste plus que le tissu fibreux ; il est blanc, insipide, insoluble dans l'eau ; il brûle en se serrant & se contractant ; il donne beaucoup d'alkali volatil & de l'huile très-fétide à la cornue ; on en retire une grande quantité de mofète par l'acide nitreux. Enfin il a tous les caractères de la partie fibreuse du sang. Il paroît donc démontré par-là que l'organe musculaire est le réservoir où l'action de la vie dépose la matière fibreuse, qui devient concrète par le repos, & qui paroît être le foyer ou la base de la propriété animale, appelée irritabilité par les physiologistes.

Il ne nous reste plus pour connoître exactement la nature de la chair des animaux, qu'à

examiner les propriétés de chacune des subſtances dont elle eſt composée.

La lymphe, la gelée & la partie graſſe nous ſont déjà connues; la première reſſemble parfaitement à celle du ſang; nous obſerverons que c'eſt elle qui, en ſe coagulant par la chaleur de l'eau dans laquelle on cuit de la viande pour faire du bouillon, produit l'écume qu'on enlève avec ſoin. Cette écume eſt d'un brun rouge ſale, parce que la lymphe rouge eſt altérée par la chaleur de l'ébullition. La gelée retirée de la chair, fait ordinairement prendre en une maſſe tremblante les bouillons préparés avec la chair des jeunes animaux, qui en contient beaucoup plus que celle des vieux; elle eſt abſolument ſemblable à celle qui conſtitue les parties molles & blanches des animaux, dont nous avons expoſé les propriétés dans l'article précédent. La matière graſſe qui forme des gouttes applaties & arrondies, nageant à la ſurface des bouillons, & qui devient ſolide par le refroidiſſement, préſente tous les caractères de la graiſſe. Nous n'avons donc à examiner que la matière extractive & le ſel qu'on obtient dans l'analyſe des muſcles.

La ſubſtance que M. Thouvenel appelle muqueuſe extractive, eſt ſoluble dans l'eau & dans l'eſprit de vin; elle a une ſaveur marquée, tandis que la gelée n'en a point. Lorſqu'elle eſt

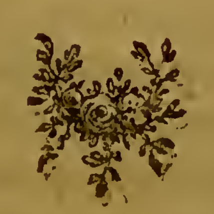
très-concentrée, elle en prend une âcre & amère; elle a une odeur aromatique particulière que le feu développe; c'est elle qui colore les bouillons, & qui leur donne la saveur & l'odeur agréable qu'on leur connoît. Lorsqu'on les fait trop évaporer, ou lorsqu'on met une grande quantité de viande pour celle de l'eau, les bouillons sont très-colorés & plus ou moins âcres; enfin, l'action du feu développe & exalte la saveur de cette matière extractive, jusqu'à lui donner celle de sucre ou de caramel, comme on l'observe à la surface de la viande rôtie, que l'on appelle ordinairement *rissolée.* Si l'on examine ultérieurement les propriétés de cette substance extractive évaporée jusqu'en consistance sèche, on observe que sa saveur est âcre, amère & salée; que mise sur un charbon ardent, elle se boursouffle & se liquéfie en exhalant une odeur acide piquante, semblable à celle du sucre brûlé; qu'exposée à l'air elle en attire l'humidité, & qu'il se forme une efflorescence saline à sa surface; qu'elle s'aigrit & se pourrit à un air chaud, lorsqu'elle est étendue dans une certaine quantité d'eau; & enfin qu'elle est dissoluble dans l'esprit de vin. Tous ces caractères rapprochent cette substance des extraits savoneux & de la matière sucrée des végétaux.

Quant au ſel qui ſe criſtalliſe dans l'évaporation lente de la décoction des chairs, ſa nature n'eſt pas encore parfaitement connue. M. Thouvenel l'a obtenu ſous la forme de duvet, ou ſous celle de criſtaux mal figurés. Ce chimiſte penſe que c'eſt un ſel parfaitement neutre formé par la potaſſe, & un acide qui a le caractère d'acide phoſphorique dans les quadrupèdes frugivores, & celui de l'acide muriatique dans les reptiles carnaſſiers. Quoiqu'on puiſſe regarder ce ſel comme inconnu, juſqu'à ce qu'on en ait recueilli une aſſez grande quantité pour pouvoir l'examiner en détail, il eſt très-vraiſemblable que c'eſt un phoſphate de ſoude ou ammoniacal, & qu'il eſt même mêlé de phoſphate calcaire. Ces ſels y ſont indiqués & même avec excès d'acide comme dans l'urine, par l'eau de chaux & l'alkali volatil qui forment des précipités blancs dans le bouillon, & par la diſſolution nitreuſe de mercure qui donne avec cette liqueur un précipité roſe.

Ajoutons encore que la ſubſtance la plus abondante de la chair muſculaire, & celle qui en conſtitue le caractère propre, eſt la partie fibreuſe. Cette matière qui eſt dépoſée par le ſang où elle eſt contenue en grande quantité, joue un rôle très-important dans l'économie animale. On n'a point aſſez inſiſté en phyſiologie ſur ſa

nature & sur ses propriétés, sur la quantité & le poids de la chair musculaire comparée aux autres organes. Les caractères qui distinguent cette matière animale, sont, 1°. de ne se pas dissoudre dans l'eau; 2°. de donner plus de mofète par l'acide nitreux que toutes les autres substances; 3°. de fournir ensuite de l'acide saccharin, & de celui que M. de Morveau appelle acide malusien; 4°. de se pourrir facilement, lorsqu'elle est humectée, & de donner beaucoup d'alkali volatil concret à la distillation.

Ces propriétés indiquent qu'elle est formée par une substance grasse ou huileuse combinée avec la mofète, du phosphate de soude & du phosphate calcaire, qu'on en sépare par l'action de l'acide nitreux. J'ai considéré le rôle que joue la matière fibreuse dans l'économie animale, dans un Mémoire particulier inséré parmi ceux de la société royale de médecine.



CHAPITRE XXI.

Des Os des Animaux.

Les os font le foutien de tous les autres organes des animaux, & la bafe fur laquelle toutes les parties molles font appuyées. Ces parties dures ne doivent point être regardées comme paffives dans l'économie animale; ce font des véritables organes fécrétoires qui féparent du fang & des autres humeurs une matière faline particulière, dont ils font le dépôt ou le réfervoir.

Les os confidérés dans tous les animaux, depuis l'homme jufqu'aux infectes & aux vers, diffèrent par leur texture, leur folidité, leur pofition relative aux mufcles, & probablement par leur nature. L'analyfe chimique n'a pas encore prononcé fur ce dernier point; mais on ne peut fe refufer à croire que les os de l'homme & des quadrupèdes ne foient d'une nature différente de celle des os mous & flexibles des poiffons, des reptiles, & fur-tout du fquelette corné des infectes, ainfi que du teft calcaire des vers à coquilles. Le point de vue fous le-

quel nous devons examiner ici les os des animaux, ne nous permet pas d'insister sur ces différences, sur lesquelles les chimistes n'ont point encore fait les recherches nécessaires pour fixer l'opinion des Physiologistes.

Les os de l'homme & des quadrupèdes qui ont été seuls examinés jusqu'à présent par les chimistes, ne sont pas des matières terreuses, comme on l'a cru autrefois. Ils contiennent une certaine quantité de matière gélatineuse, dispersée dans les petites cavités formées par l'écartement des lames solides qui composent leur tissu, & ces lames solides elles-mêmes, que leur insolubilité & leur consistance sembloient rapprocher des matières terreuses, ont été reconnues depuis quelques années pour un véritable sel neutre formé d'acide phosphorique & de chaux.

Les os exposés au feu avec le contact de l'air, s'enflamment à l'aide d'une certaine quantité de graisse médullaire qu'ils contiennent. Si on les distille dans une cornue, ils donnent un phlegme alkalin, une huile empyreumatique fétide, & beaucoup d'alkali volatil concret ou craie ammoniacale. Leur charbon est compacte, il s'incinère assez difficilement; il laisse un résidu blanc qui fournit par son lavage à l'eau froide une petite quantité de craie de soude. L'eau chaude en enlève ensuite une certaine

quantité de félénite. Ce qui refte après ces leffives eft infoluble dans l'eau; c'eft du phofphate calcaire que M. Gahn de Stockolm y a découvert en 1769. Les os calcinés dans un foyer au milieu des charbons, reftent lumineux dans l'obfcurité; en les chauffant très-fortement ils éprouvent une demi-vitrification, qui les réduit en une efpèce de porcelaine dure très-blanche.

L'eau dans laquelle on fait bouillir les os réduits en petites parcelles ou rapés, fe charge d'une fubftance qui lui donne de la vifcofité, & qui eft une véritable matière gélatineufe.

Les alkalis craieux font fufceptibles de décompofer le phofphate calcaire qui forme la bafe des os. Cette décompofition a été indiquée par MM. les chimiftes de l'Académie de Dijon; ils difent l'avoir opérée en traitant par la fufion un mêlange de poudre des os calcinés & de craie de potaffe.

Les acides agiffent fur les os, & décompofent le phofphate calcaire qu'ils contiennent. C'eft par leur moyen que M. Schéele eft parvenu en 1771 à préparer le phofphore avec les os. Ce chimifte a diffous les os dans l'acide nitreux. Cet acide s'empare de la chaux avec laquelle il forme du nitre calcaire, qui refte en diffolution en même-temps que l'acide phofphorique dégagé. Il verfoit dans ce mêlange de l'acide vitriolique, qui en

enlevant la chaux du nitre calcaire, formoit de la félénite; il féparoit cette dernière, précipitée à caufe de fon infolubilité, en filtrant la liqueur; enfin, il diftilloit dans une cornue la liqueur filtrée, qui étoit un mêlange d'acides nitreux & phofphorique, & il mettoit ce dernier évaporé, en confiftance de firop avec du charbon pour en obtenir du phofphore. MM. Poulletier de la Salle & Macquer font les premiers qui ont répété ces belles expériences à Paris. Enfuite MM. les Académiciens de Dijon, M. Rouelle, M. Prouft, M. Nicolas de Nancy ont communiqué leurs recherches & leurs procédés. Plufieurs autres chimiftes ont examiné à l'envi les diverfes matières folides des animaux; & parmi ces derniers, M. Berniard a retiré l'acide phofphorique des os foffiles, de ceux de baleine, d'éléphant, de marfouin, du bois d'élan, des os de bœuf, des os humains, de la dent de vache marine, d'une dent mâchelière d'éléphant, & il a obfervé que tous ces os donnoient les mêmes fubftances, & contenoient de l'acide phofphorique en quantités différentes. M. le marquis de Bullion a auffi retiré du verre phofphorique de l'ivoire & des arrêtes de poiffons.

Pour retirer l'acide phofphorique des os, on emploie aujourd'hui le procedé de MM. les chimiftes de Dijon & de M. Nicolas; on calcine

les os au blanc, on les réduit en poudre, on les paſſe au tamis, on les mêle dans une terrine de grès avec partie égale d'huile de vitriol, & on ajoute aſſez d'eau pour faire du tout une bouillie claire; on laiſſe ce mêlange en repos pendant quelques heures, il s'épaiſſit; on le porte ſur une double toile ſoutenue par un carrelet, on le lave avec de l'eau juſqu'à ce que ce fluide, qui paſſe clair à travers la toile, ſoit ſans ſaveur & ne précipite plus l'eau de chaux. Alors on eſt aſſuré que le réſidu ne contient plus d'acide phoſphorique libre; on fait évaporer l'eau des lavages, elle dépoſe peu à peu une matière blanche qui eſt de la ſélénite, & que l'on en ſépare par le filtre; on a ſoin de laver cette ſélénite, pour en enlever tout l'acide phoſphorique; on répète ces filtrations juſqu'à ce que la liqueur ne dépoſe plus rien. On continue à l'évaporer juſqu'en conſiſtance de miel ou d'extrait mou; elle acquiert alors une couleur brune & un aſpect gras. On la met dans un creuſet & on la chauffe par degrés juſqu'à ce qu'elle ceſſe d'exhaler une odeur ſulfureuſe & comme aromatique, & juſqu'à ce qu'elle ne bouillonne plus. Dans cet état, cette matière a une conſiſtance demi-vitreuſe, une ſaveur acide; elle attire l'humidité de l'air. Si on la chauffe davantage, elle ſe fond en un verre tranſparent,

dur, inſipide, inſoluble, qui ne préſente plus aucun caractère d'acidité. Lorſqu'on veut en obtenir du phoſphore, on ne doit pas attendre que ce réſidu de la liqueur acide évaporée ſoit dans cet état de verre inſoluble, parce qu'il n'en donne alors qu'à un feu extrême, & beaucoup plus tard que lorſqu'il eſt encore mou & déliqueſcent. Pour le réduire en phoſphore, on le met en poudre, on le mêle avec le tiers de ſon poids de charbon bien ſec, on l'introduit dans une cornue de grès, à laquelle on adapte un ballon à moitié rempli d'eau, & percé d'un petit trou, ou terminé par un ſiphon avec l'appareil de Woulfe. On donne le feu par degrés juſqu'à faire rougir la cornue à blanc; alors le phoſphore coule en gouttes, & l'opération dure en tout depuis cinq juſqu'à ſept ou huit heures, ſuivant la quantité de matière que l'on diſtille, & la force du feu que peut donner le fourneau. De ſix livres d'os, on obtient ordinairement vingt onces ou un peu plus de réſidu vitriforme, & ce réſidu fournit environ trois onces de phoſphore très-beau, & quelques gros de phoſphore à demi-décompoſé.

Il en eſt de ce produit retiré des os par l'acide vitriolique, comme du réſidu du phoſphate ammoniacal décompoſé au feu. Ce produit n'eſt point de l'acide phoſphorique pur,

puisqu'il ne donne que tout au plus un cinquième de son poids de phosphore; il paroît qu'il contient une certaine quantité de phosphate de soude. Si ce sel est resté mêlé pâle avec du phosphate calcaire provenant d'un peu de sélénite, il se fond communément avec ce phosphate, & forme un verre opaque très-dur, & résistant à l'action de tous les menstrues.

M. de Morveau a proposé un moyen d'obtenir du phosphate ammoniacal très-pur avec l'acide phosphorique des os. Il faut pour cela dissoudre les os calcinés dans l'acide vitriolique étendu, essayer la dissolution avec celle des os par l'acide nitreux, afin d'être sûr qu'il n'y reste point d'acide vitriolique; en précipiter ensuite la portion de phosphate calcaire qu'elle contient par l'alkali volatil caustique, comme l'a pratiqué M. Wiegleb dans son procédé, filtrer & laisser évaporer à l'air. On obtient de très-beaux cristaux de phosphate ammoniacal, mêlés d'un peu de phosphate de soude qui s'en sépare par l'efflorescence; on peut décomposer le phosphate calcaire resté sur le filtre, pour l'opération du phosphore.



CHAPITRE

CHAPITRE XXII.

Des diverses Substances utiles à la Médecine & aux Arts, qu'on retire des Quadrupèdes, des Cétacés, des Oiseaux & des Poissons.

SI nous nous proposions de faire une histoire exacte & détaillée de toutes les substances que les animaux fournissent à la médecine & aux arts, nous aurions plus de choses à dire sur ce seul objet, que nous n'en avons déjà dites sur le règne animal, sur-tout en parlant des diverses matières animales que l'empirisme ou la crédulité aveugle ont introduites autrefois en médecine, comme des remèdes fameux, & qui heureusement sont regardées aujourd'hui comme entièrement inutiles. Notre projet est de n'indiquer que les principales de ces substances; celles auxquelles l'expérience chimique & médicinale a reconnu des vertus bien marquées, ou qui sont d'un grand usage dans les arts.

Parmi les matières que fournissent les quadrupèdes, nous choisirons le castoreum, le musc & la corne de cerf. Le blanc de baleine pro-

duit par un cétacé, sera traité en particulier. Parmi les produits des oiseaux, nous exposerons l'analyse des œufs ; dans les quadrupèdes ovipares & les serpens, la tortue, la grenouille & la vipère mériteront un article à part. L'icthyocolle sera le seul produit des poissons que nous considérerons. La classe des insectes nous fournira un plus grand nombre d'objets à traiter ; nous nous occuperons des cantharides, des fourmis, des cloportes, du miel & de la cire, du ver-à-soie & de la soie, de la résine lacque, du kermès, de la cochenille & des pierres d'écrevisses ; enfin, nous terminerons notre examen des produits du règne animal, par celui du corail & de la coralline, qui appartiennent à la classe des vers ou des polypes.

On voit d'après cette courte énumération, que nous passons sous silence un grand nombre d'autres matières que l'on employoit autrefois en médecine. Telles sont, entr'autres, l'ivoire, l'unicornu, les dents d'hippopotame, celles du castor, du sanglier, les os de cœur de cerf, le pied d'élan, les bézoards, la civette, le sang de bouquetin dans les quadrupèdes; le nid d'hirondelle, la graisse d'oie, la fiente de paon, la membrane de l'estomac de la poule, parmi les oiseaux; le crapaud, le scinc marin, parmi les quadrupèdes ovipares ; le fiel

& les pierres de carpe, le foie d'anguille, les pierres de perche; les mâchoires de brochet, parmi les poiſſons; les ſcarabées, la toile d'araignée, le méloë ou proſcarabé, les pinces de crabes, parmi les inſectes; enfin, les lombrics; les limaçons & les dentales, la coquille d'huître, la nacre de perle, l'os de sèche, parmi les vers nus ou recouverts. De toutes ces ſubſtances, les unes n'ont de vertus que celles que l'imagination exaltée leur a prêtées, & les autres ſont très-bien ſuppléées par celles que nous avons choiſies & que nous allons examiner en particulier.

I. On donne le nom de *Caſtoreum* à deux poches ſituées dans la région inguinale du caſtor mâle ou femelle, qui contiennent une matière très-odorante, molle & preſque fluide lorſqu'elles ſont récemment tirées de l'animal, & qui ſe sèchent & prennent la conſiſtance réſineuſe par le laps du tems. Cette ſubſtance a une ſaveur âcre, amère & nauſéabonde; ſon odeur eſt forte, aromatique & même fétide; elle eſt formée d'une matière réſineuſe colorée que l'eſprit-de-vin & l'éther diſſolvent; d'un mucilage gélatineux & en partie extractif que l'eau enlève, & d'un ſel qui ſe criſtalliſe dans la diſſolution aqueuſe évaporée, mais dont on ne connoît point encore la nature. La réſine

du caſtoreum dans laquelle réſide toute ſa vertu, paroît fort analogue à celle de la bile. Toute la ſubſtance de ce produit animal eſt renfermée dans des cellules membraneuſes, qui prennent naiſſance de la tunique interne de la poche qui les contient. Il n'y a point encore d'analyſe exacte du caſtoreum; on ſait ſeulement qu'il donne un peu d'huile eſſentielle & de l'alkali volatil à la diſtillation, & que par le moyen de l'éther, de l'eſprit-de-vin & de l'eau, on ſépare les diverſes matières dont il eſt composé.

On l'emploie en médecine comme un puiſſant anti-ſpaſmodique dans les accès hyſtériques & hypochondriaques, dans les convulſions qui dépendent des mêmes affections. Il produit ſouvent les effets les plus prompts & les plus heureux; mais il arrive quelquefois qu'il irrite au lieu de calmer, ſuivant la diſpoſition du ſyſtême nerveux & ſenſible. On doit donc ne l'adminiſtrer qu'à une petite doſe dans le commencement de ſon uſage. On l'a auſſi donné avec ſuccès dans l'épilepſie, le tétanos. Sa doſe eſt depuis quelques grains juſqu'à un demi-gros en ſubſtance; on le fait entrer dans des bols, on l'unit ſouvent, & preſque toujours avantageuſement, avec l'opium & tous les extraits calmans ou narcotiques. On ſe ſert auſſi

de ſa teinture ſpiritueuſe & éthérée, qu'on preſcrit depuis quelques gouttes juſqu'à vingt-quatre ou trente-ſix grains, dans des potions appropriées.

II. Le *Muſc*, ſubſtance dont tout le monde connoît l'odeur forte & tenace, eſt contenu dans une poche ſituée vers la région ombilicale d'un quadrupède ruminant, analogue à la gazelle & au chevrotain, & qui en diffère aſſez pour devoir faire un genre particulier. Cette matière eſt ſemblable au caſtoreum pour ſes propriétés chimiques. C'eſt une réſine unie à une certaine quantité de mucilage, d'extrait amer & de ſel. Il eſt ſouvent falſifié. Ses vertus ſont plus exaltées que celles du caſtoreum; il eſt plus actif; auſſi ne l'emploie-t-on que dans les cas les plus preſſans. On le donne comme un anti-ſpaſmodique puiſſant, dans les maladies convulſives, dans l'hydrophobie, &c. On le regarde auſſi comme un aphrodiſiaque violent. On doit être fort réſervé ſur ſon uſage, parce qu'il excite ſouvent les affections nerveuſes, au lieu de les calmer.

III. *La Corne de Cerf* eſt une des ſubſtances animales les plus employées en médecine. C'eſt une matière oſſeuſe, qui ne diffère en aucune manière des os. Elle contient abondamment une gelée douce, très-légère & aſſez nourriſſante,

qu'on en extrait en la faisant bouillir réduite en parcelles très-petites, dans huit à dix fois son poids d'eau. Si on la distille à la cornue, elle donne un phlegme rougeâtre & alkalin, qu'on appelle *esprit volatil de corne de cerf*, une huile plus ou moins empyreumatique, & une grande quantité de craie ammoniacale salie par un peu d'huile. Il s'en dégage une quantité énorme de gaz en grande partie inflammable. Comme le sel volatil est coloré, on le fait digérer dans un peu d'esprit-de-vin, qui enlève l'huile qui le salit. Le résidu charbonneux inciné, contient un peu de natrum, de la sélénite & beaucoup de phosphate calcaire mêlé de phosphate de soude, qu'on décompose par l'huile de vitriol, ainsi que nous l'avons dit pour les os.

On emploie en médecine l'esprit & le sel de corne de cerf comme de bons antispasmodiques. Le premier, saturé avec le sel acide du succin, forme la liqueur de corne de cerf succinée.

L'huile de corne de cerf, rectifiée à une chaleur douce, devient très-blanche, très-odorante, très-volatile, & presqu'aussi inflammable que l'éther; elle est connue sous le nom d'huile animale de Dippel, chimiste allemand qui l'a préparée le premier. On employoit autrefois un grand nombre de rectifications pour obtenir l'huile très-blanche & très-fluide.

On s'eſt apperçu depuis que deux ou trois diſtillations ſuffiſent, pourvu qu'on ait la précaution, 1°. d'introduire l'huile à rectifier dans la cornue, à l'aide d'un long entonnoir, pour que le col de ce vaiſſeau ſoit très-propre; car il ne faut qu'une ſeule goutte d'huile colorée pour donner de la couleur à toute celle que l'on diſtille; 2°. de ne prendre que les premières portions les plus volatiles & les plus blanches. C'eſt à MM. Model & Baumé qu'on doit ces obſervations. Rouelle a donné auſſi un très-bon procédé pour obtenir cette huile; il conſiſte à la diſtiller avec de l'eau. Comme il n'y a que la portion la plus volatile & celle qui eſt véritablement éthérée toute contenue même dans l'huile de la première diſtillation, qui puiſſe ſe volatiliſer au degré de chaleur de l'eau bouillante, on eſt ſûr de n'avoir par ce moyen que la portion la plus tenue & la plus pénétrante. Cette huile a une odeur vive, une légèreté & une volatilité ſingulières; elle préſente toutes les propriétés des huiles eſſentielles végétales, & elle ne paroît en différer que parce qu'elle contient de l'alkali volatil, puiſqu'elle verdit le ſirop de violettes, comme l'a obſervé M. Parmentier. On emploie cette huile par gouttes dans les affections nerveuſes, l'épilepſie, &c.

IV. Le *blanc de baleine*, improprement nom-

mé *ſperma ceti*, eſt une matière huileuſe, concrète, criſtalline, à demi-tranſparente, & d'une odeur particulière, qu'on retire de la cavité du crâne du cachalot, & qu'on purifie par la liquéfaction, & en le ſéparant d'une autre huile fluide & inconcreſcible qui eſt mêlée avec lui. Cette ſubſtance préſente des propriétés chimiques très-ſingulières, qui la rapprochent d'un côté des huiles graſſes & de l'autre des huiles eſſentielles.

Le blanc de baleine, chauffé avec le contact de l'air, s'enflamme & brûle uniformément ſans répandre d'odeur déſagréable. Auſſi en fait-on de très-belles chandelles dans les pays où on le travaille, à Bayonne, à Saint-Jean-de Luz, &c.

Si on le diſtille à feu nu, il ne donne point de phlegme acide comme les huiles graſſes, ſuivant M. Thouvenel; mais il paſſe tout entier & preſque ſans altération dans le récipient, dès qu'il commence à bouillir, & il laiſſe dans la cornue une trace charbonneuſe. En répétant cette opération, il perd ſa forme ſolide & reſte fluide, ſans être plus volatil.

Le blanc de baleine, expoſé à l'air chaud, jaunit & devient rance, mais moins facilement que les autres huiles graſſes concrètes. L'eau dans laquelle on le fait bouillir ne donne par

l'évaporation qu'un léger résidu mucoso-onctueux.

L'alkali caustique dissout le blanc de baleine, forme avec lui un savon qui acquiert peu-à-peu de la solidité jusqu'à devenir friable.

Les acides nitreux & marin n'ont aucune action sur lui. L'acide vitriolique concentré le dissout en altérant sa couleur; cette dissolution est précipitée par l'eau, comme l'huile de camphre.

Le blanc de baleine s'unit au soufre comme les huiles grasses.

Les huiles grasses & essentielles dissolvent le blanc de baleine à l'aide de la chaleur; l'esprit-de-vin chaud le dissout aussi, & le laisse précipiter par le refroidissement. L'éther opère cette dissolution à froid, ou par la seule chaleur de la main.

Le blanc de baleine seroit-il aux huiles grasses, ce que le camphre est aux huiles essentielles?

On faisoit autrefois en médecine un usage fort étendu de cette substance; on lui attribuoit un grand nombre de propriétés. On s'en servoit sur-tout dans les maladies catarrhales, les érosions, les ulcères du poumon, des reins, &c. Aujourd'hui on ne l'emploie guère que comme adoucissant, & encore à petite dose, & mêlé

avec des mucilages, parce qu'on s'est convaincu qu'il est pesant sur l'estomac, qu'il occasionne des dégoûts, des nausées & même des vomissemens.

J'ai trouvé dans les matières animales, & principalement dans le parenchyme du foie desséché à l'air pendant plusieurs années, & dans les muscles humains altérés par la putréfaction, une matière qui jouit de caractères fort analogues à ceux du blanc de baleine.

V. Les œufs des oiseaux, & en particulier ceux des poules, sont composés, 1°. d'une coque osseuse, qui contient une gelée & du phosphate calcaire, démontré par M. Berniard; 2°. d'une pellicule membraneuse placée sous la coque, & qui paroît être un tissu de matière fibreuse; 3°. du blanc; 4°. du jaune contenu & suspendu dans le milieu du blanc. C'est sur cette dernière substance qu'est soutenu le germe.

Le blanc d'œuf est absolument de la même nature que le sérum du sang; il est visqueux, collant; il verdit le syrop de violettes, & contient de la craie de soude à nu. Exposé à une chaleur douce, il se coagule en une masse blanche opaque qui exhale une odeur & un gaz hépatique. Ce blanc coagulé & séché au bain-marie, donne un phlegme fade qui se pourrit, & prend la sécheresse & la transparence roussâtre

de la corne. Diſtillé à la cornue, il donne de la craie ammoniacale & de l'huile empyreumatique ; ſon charbon contient de la ſoude & un peu de phoſphate calcaire. M. Deyeux en a auſſi retiré un peu de ſoufre par la ſublimation.

Le blanc d'œuf expoſé à l'air en couches minces, ſe deſſèche plutôt que de ſe corrompre, & forme une ſorte de vernis transparent, Il ſe diſſout dans l'eau en toutes proportions. Les acides le coagulent ; ſi on filtre ce *coagulum* étendu d'eau, le fluide qui paſſe donne par l'évaporation le ſel neutre que doit former l'acide employé avec la ſoude contenue dans cette liqueur, L'eſprit-de-vin coagule auſſi le blanc d'œuf. L'eau de chaux en précipite du phoſphate calcaire, & le nitre mercuriel du phoſphate de mercure qui prend une couleur roſée par la deſſication.

Le jaune d'œuf eſt formé en grande partie d'une matière, albumineuſe mais qui eſt mêlée avec une certaine quantité d'une huile douce ; de ſorte que ce mêlange ſe diſſout dans l'eau, & forme une eſpèce d'émulſion animale connue ſous le nom de lait de poule. Si on l'expoſe au feu, il ſe prend en une maſſe moins ſolide que le blanc. Lorſqu'il eſt deſſéché, il éprouve une ſorte de ramolliſſement dû au dégagement de ſon huile

qui suinte à sa surface. Si dans cet état on le soumet à la presse, on obtient cette huile qui est douce & grasse, d'une saveur & d'une odeur légère de rôti ou d'empyreume. Le jaune d'œuf distillé, après qu'on en a retiré l'huile, donne les mêmes produits que toutes les matières animales. Les acides & l'esprit-de-vin le coagulent. L'huile douce qu'il contient établit une analogie frappante entre les œufs des animaux & les graines des végétaux, puisque ces dernières en contiennent aussi une qui est liée de même avec du mucilage, & réduite à l'état émulsif.

Les œufs sont d'un usage très-étendu comme matière alimentaire. On se sert en pharmacie & en médecine de ses différentes parties. La coquille calcinée est employée comme absorbante. L'huile d'œuf est adoucissante ; on s'en sert à l'extérieur dans les brûlures, les gerçures, &c. Le jaune d'œuf rend les huiles dissolubles dans l'eau, & forme des loochs. On le triture avec les résines, le camphre, &c. Le blanc d'œuf est employé avec succès en pharmacie & dans l'office, pour clarifier les sucs des plantes, le petit lait, les sirops, les liqueurs, &c. On l'applique aussi sur les tableaux qu'il conserve en formant un vernis transparent à leur surface.

VI. *L'icthyocolle* ou colle de poisson, est une substance en partie gélatineuse & en partie lym-

phatique, qu'on prépare en roulant les membranes qui forment la veſſie natatoire de l'eſturgeon & de pluſieurs autres poiſſons, & en les faiſant ſécher à l'air, après leur avoir donné la forme d'une corde tournée en cœur. Cette matière donne une gelée viſqueuſe par l'ébullition dans l'eau. Lorſqu'on la laiſſe macérer quelque tems dans ce fluide, on peut la déplier & l'étendre en une eſpèce de membrane. Elle n'eſt jamais caſſante comme les colles proprement dites; mais elle plie à cauſe de ſon tiſſu fibreux & élaſtique. On en prépare auſſi une eſpèce par la décoction de la peau de l'eſtomac & des inteſtins des poiſſons; mais elle n'a pas les mêmes propriétés dans les arts. On retire de l'ichthyocolle tous les produits des autres ſubſtances animales. On peut l'employer en médecine, comme un adouciſſant, dans les maladies de la gorge, des inteſtins, &c. Mais on préfère ordinairement pluſieurs autres ſubſtances végétales qui jouiſſent de la même vertu. Elle ſert dans les arts pour clarifier les liqueurs, le vin, le café, &c. Elle attire & précipite, toutes les parties étrangères qui en altèrent la tranſparence.



CHAPITRE XXIII.

Des Produits des Quadrupèdes ovipares, des Serpens, des Insectes & des Vers, utiles à la Médecine & aux Arts.

I. La tortue, la grenouille, le lézard & la vipère sont fort employés en médecine; on fait avec leur chair & leurs os des bouillons auxquels on a attribué des vertus particulières. Il sembleroit en effet que des animaux zoophages dont les humeurs sont plus atténuées que celles de la plupart des quadrupèdes, dont les parties ont en général une odeur plus forte, & paroissent contenir plus de matière saline, puisqu'elles fournissent beaucoup d'alkali volatil en les distillant à une chaleur douce, après les avoir triturées avec l'huile de tartre, il sembleroit, dis-je, que ces animaux devroient jouir de vertus plus énergiques & plus multipliées. Cependant beaucoup de médecins doutent de leur énergie, & les associent aux autres animaux. Malgré cette opinion, on est encore dans l'usage d'administrer les bouillons de tortue & de grenouille dans les maladies de langueur, dans les

consomptions sans cause apparente, dans les convalescences des maladies aigues, & l'on en éprouve souvent de bons effets. Il paroît que leurs décoctions sont plus nourrissantes, plus légères, & douées en même-tems d'une certaine activité; que leur odeur forte & leur saveur particulière démontrent assez. On a beaucoup recommandé depuis quelques années, les lézards verts dans les maladies de peau, les cancers, &c.

Les vipères sont regardées comme plus actives; les anciens en ont beaucoup vanté les vertus dans les maladies de la peau, dans celles de la poitrine, dans les affections chroniques où la lymphe est viciée. On ne peut s'empêcher de croire que leurs bouillons doivent produire des dépurations par la peau, à l'aide de leur esprit recteur exalté. Leur poudre, leur sel volatil a à-peu-près les mêmes vertus. On les a encore administrées entières & comme alimens dans les mêmes maladies, & avec succès.

L'analyse chimique a démontré à M. Thouvenel dans ces animaux, une gelée plus ou moins légère, consistante ou visqueuse, un extrait âcre, amer & déliquescent, une matière albumineuse concrescible, un sel ammoniacal & une substance huileuse, d'une saveur & d'une odeur particulières, quelquefois soluble dans l'esprit-de-vin, &c.

II. *Les cantharides*, remède si important par sa qualité corrosive & épispastique, sont formées, suivant M. Thouvenel, 1°. d'un parenchyme dont il n'a pas déterminé la nature, & qui fait la moitié du poids de ces insectes desséchés ; 2°. de trois gros par once d'une matière extractive jaune rougeâtre, fort amère, qui donne de l'acide dans sa distillation ; 3°. de douze grains par once d'une matière jaune & cireuse, à laquelle est due la couleur jaune dorée des cantharides ; 4°. de soixante grains d'une substance verte huileuse analogue à la cire, d'un goût âcre, dans laquelle réside principalement l'odeur des cantharides. Cette substance distillée, donne un acide très-piquant, & une huile concrète comme la cire. L'eau dissout l'extrait, l'huile jaune, & même un peu d'huile verte ; mais l'éther n'attaque que cette dernière, & peut être employé avec succès pour la séparer des autres. C'est de l'espèce de cire verte que dépend la vertu des cantharides. Pour extraire cette dernière en même-tems que la matière extractive, & former en général une teinture bien chargée de ces insectes, il faut employer un mêlange d'esprit-de-vin & d'eau à parties égales. En distillant cette teinture mixte, on retire un esprit-de-vin qui conserve une légère odeur des cantharides ; & les diverses matières qu'il

tenoit

tenoit en diſſolution, ſe ſéparent les unes des autres à meſure que l'évaporation a lieu.

III. *L'acide des fourmis* a été reconnu par Tragus, Bauhin & pluſieurs autres botaniſtes qui avoient vu la fleur de chicorée devenir très-rouge dans une fourmilière. Samuel Fisher, Etmuller, Hoffman, s'en ſont occupés ſucceſſivement. Margraf l'a examiné avec ſoin, & a trouvé dans les fourmis un acide particulier, une huile graſſe & un extrait. MM. Ardwiſſon & Œhrne ont fait la ſuite la plus complète d'expériences ſur cet acide.

On retire l'acide des fourmis, & ſur-tout de la groſſe fourmi rouſſe, *formica rufa*, ſoit en les diſtillant dans une cornue, ſoit en les leſſivant avec de l'eau bouillante. Cet acide rectifié & un peu concentré, a une odeur piquante; il eſt brûlant; ſa ſaveur eſt agréable, lorſqu'il eſt fort étendu d'eau; auſſi l'a-t-on propoſé comme aſſaiſonnement au lieu du vinaigre. Il rougit facilement toutes les couleurs bleues végétales; il ſe décompoſe par le feu, qui le convertit en acide craieux, & par l'acide vitriolique & nitreux qui en dégage ce même acide; il enlève la baſe de l'air à l'acide muriatique déphlogiſtiqué; il eſt plus fort que les acides vitriolique, boracin, craieux, acéteux, & nitreux fumant. Il forme une eſpèce d'éther

avec l'eſprit-de-vin. Les ſels neutres qu'il conſtitue avec les baſes alkalines, ont été examinés par MM. Ardwiſſon & Oerhne. Le formiate de potaſſe a été préparé par M. Thouvenel en étendant des linges imprégnés de potaſſe ſur des fourmilières découvertes. Les fourmis en le parcourant y ont dardé leur acide, & le principe odorant de la même nature, qu'elles exhalent en ſi grande abondance, a ſaturé l'alkali fixe répandu ſur la toile. La leſſive de ces lignes évaporée, a donné un ſel neutre criſtalliſé en parallélogrammes applatis ou en colonnes priſmatiques, non déliqueſcent.

La chaux forme avec cet acide un ſel criſtalliſable & ſoluble; en un mot, les chimiſtes modernes regardent l'acide formicin comme un acide particulier, & de ſon genre.

L'eſprit de vin digéré ſur les fourmis en extrait un peu d'huile eſſentielle, qui conſtitue avec ce fluide l'eſprit de magnanimité de Hoffman. Si l'on fait bouillir ces inſectes dans de l'eau, & qu'on les exprime enſuite, on en retire une huile graſſe, qui va juſqu'à treize gros par livre. Cette huile eſt d'un jaune verdâtre; elle ſe congèle à une température beaucoup moins froide que l'huile d'olives, & elle eſt fort analogue à la cire. L'eau de la décoction évaporée, donne un extrait brun rougeâtre,

d'une odeur fétide, acidule & caſéeuſe, d'une ſaveur amère, nauſéeuſe & acide. Cet extrait eſt ſéparé en deux ſubſtances par l'application ſucceſſive de l'eau & de l'eſprit-de-vin. Le parenchyme des fourmis privées de ces différentes ſubſtances, va à trois onces deux gros par livre.

IV. Les cloportes *millepedes*, *aſelli*, *porcelli*, *oniſci*, &c. ont préſenté à M. Thouvenel quelques particularités dans leur analyſe. Diſtillés au bain-marie ſans addition, ils ont donné un phlegme fade & alkalin; faiſant quelquefois efferveſcence avec les acides, & verdiſſant le ſirop de violettes. Ils ont perdu dans cette opération les cinq huitièmes de leur poids. Traités enſuite par l'eau & par l'eſprit-de-vin, ils ont fourni par once deux gros de matière ſoluble, dont plus des deux tiers étoient une matière extractive, & le reſte une ſubſtance huileuſe ou cireuſe. On ſépare facilement ces deux produits par l'éther, qui diſſout le dernier ſans toucher à l'extrait. Ces matières diffèrent de celles des cantharides & des fourmis, en ce qu'elles donnent plus d'alkali volatil concret, & point d'acide dans leur diſtillation. M. Thouvenel fait obſerver à ce ſujet que dans les inſectes, les cloportes paroiſſent être aux cantharides & aux fourmis, ce que ſont les reptiles relativement aux quadrupèdes.

Quant aux ſels neutres contenus dans ces inſectes, ils ſont en fort petite quantité, & très-difficiles à retirer. M. Thouvenel aſſure que les cloportes & les vers de terre, *lumbrici*, lui ont conſtamment donné du ſel marin à baſe terreuſe & à baſe d'alkali végétal, tandis que dans les fourmis & les cantharides, ces deux baſes, dont la première lui a toujours paru la plus abondante, ſont unies à un acide qui a le caractère de l'acide phoſphorique. Il eſt néceſſaire d'obſerver que ce chimiſte n'a donné dans ſa diſſertation, ni les moyens d'extraire ces ſels, ni les procédés dont il s'eſt ſervi pour reconnoître leur nature.

On n'emploie guère en médecine que les cantharides & les cloportes. Ces derniers ne paroiſſent agir que comme des ſtimulans & des diurétiques légers, & encore doit-on les adminiſtrer, d'après les expériences de M. Thouvenel, à une doſe beaucoup plus forte qu'on ne fait ordinairement. Le ſuc exprimé de quarante ou cinquante cloportes vivans, donné dans une boiſſon adouciſſante, ou mêlé avec le ſuc de quelques plantes apéritives, peut être employé avec ſuccès dans la jauniſſe, les maladies ſéreuſes, *à ſeroſâ colluvie*, les dépôts laiteux, &c. Quant aux cantharides, c'eſt un des médicamens les plus puiſſans que la mé-

decine poſsède. M. Touvenel a éprouvé ſur lui-même l'effet de la matière cireuſe verte, dans laquelle réſide la vertu de ces inſectes; appliquée ſur la peau à la doſe de neuf grains, elle a fait élever une cloche pleine de ſéroſité, comme le font les cantharides en poudre. Mais ce qu'il y a de plus précieux dans ces expériences ſur ce remede héroïque, c'eſt ce que ce médecin a obſervé ſur les effets de la teinture ſpiritueuſe des cantharides. Il l'a employée avec le plus grand ſuccès à l'extérieur, depuis la doſe de deux gros juſqu'à celle de deux onces & demie, dans les douleurs de rhumatiſme, de ſciatique, de goutte vague. Elle échauffe les parties, accélère le mouvement de circulation, excite des évacuations par les ſueurs, les urines, les ſelles, ſuivant les parties ſur leſquelles on l'applique. Il rapporte même quelques bons effets de cette teinture adminiſtrée à l'intérieur par des médecins étrangers; mais les jeunes médecins doivent être prévenus qu'il faut être très-modéré ſur l'uſage intérieur de ce médicament; on lui a vu occaſionner des chaleurs à la peau, des inflammations, des crachemens de ſang, des douleurs aux reins, à la veſſie, des dyſuries, &c.

V. *Le miel & la cire* préparés par les abeilles, ſemblent appartenir au règne végétal, puiſque

ces insectes vont ramasser la première dans les nectaires des fleurs, & la seconde dans les anthères de leurs étamines. Cependant elles ont subi une élaboration particulière ; & d'ailleurs comme on les retire après le travail des abeilles, c'est dans l'histoire des insectes qu'on doit examiner leurs propriétés.

Le miel est une matière parfaitement semblable aux sucs sucrés que nous avons examinés dans les végétaux. Il a une couleur blanche ou jaunâtre, une consistance molle & grenue, une saveur sucrée & aromatique. On en retire par le moyen de l'esprit-de-vin, & même par l'eau, à l'aide de quelques manipulations, un véritable sucre. Il donne à la cornue un phlegme acide, une huile ; & son charbon est rare & spongieux comme celui des mucilages des plantes. L'acide nitreux en extrait un acide entièrement analogue à celui du sucre. Il est très-dissoluble dans l'eau ; il forme un sirop, & il passe comme le sucre à la fermentation spiritueuse. C'est un très-bon aliment, & un médicament adoucissant, béchique, légèrement apéritif. On le donne dissous dans l'eau & mêlé avec du vinaigre, sous le nom d'oxymel ; on le combine souvent avec quelques plantes âcres, comme dans l'oxymel scillitique, colchique. Il fait l'excipient de plusieurs médicamens qui portent son nom, comme

le miel rosat, le nénuphar, le miel mercurial, &c.

La cire est un suc huileux concret, analogue aux huiles grasses solides, telles que le beurre de cacao, & plus encore à la cire végétale. Quoiqu'on ne puisse douter que cette substance ne vienne des étamines des fleurs, il est cependant démontré qu'elle reçoit dans le corps de l'animal une élaboration particulière, puisque suivant les essais de Réaumur, on ne peut faire une cire flexible avec la poussière des anthères. La cire qui compose les alvéoles des abeilles est jaune, d'une saveur fade. On la blanchit en l'exposant à l'action de la rosée & à l'air, après l'avoir réduite en lames minces; l'acide muriatique aéré la blanchit très-proprement. Chauffée à un feu doux, elle se ramollit, se fond & forme un fluide huileux transparent; elle redevient solide & opaque par le refroidissement. Lorsqu'on la chauffe avec le contact de l'air, elle s'allume dès qu'elle se volatilise; tel est l'effet que produit la mêche dans les bougies. Si on la distille dans une cornue, on en retire un phlegme acide, d'une odeur forte & piquante, une huile d'abord fluide, qui se fige ensuite dans le récipient, & qui a la consistance d'un beurre. Elle ne laisse qu'une très-petite quantité de charbon fort difficile à incinérer.

En rectifiant plusieurs fois le beurre de cire, il devient fluide & volatil. La cire n'est pas altérable à l'air; elle s'y colore au bout d'un certain tems. Elle se dissout dans les huiles, auxquelles elle donne de la consistance. En la faisant fondre dans ces fluides à une douce chaleur, elle forme les médicamens connus sous le nom de *cérats*. L'esprit-de-vin n'a point d'action sur la cire. Les acides la noircissent; les alkalis s'y combinent & la mettent dans l'état savoneux.

La cire est employée dans un grand nombre d'arts. On s'en sert en pharmacie pour la préparation des pommades, des onguens & des emplâtres.

VI. *Le vers-à-soie* contient sur-tout dans son état de chrysalide une liqueur acide dans un réservoir placé vers l'anus. M. Chaussier de l'académie de Dijon a retiré cet acide soit en exprimant le suc des chrysalides dans un linge, & en précipitant le mucilage par l'esprit-de-vin, soit en faisant infuser les chrysalides dans cette liqueur. Cet acide est très-piquant, d'une couleur jaune ambrée; on ne connoît point encore sa nature & ses combinaisons.

Beaucoup d'autres insectes contiennent aussi de l'acide; la grande chenille à queue du saule en fait jaillir un assez âcre, suivant la remarque

de M. Bonnet; j'ai vu souvent les buprestes, les staphylins colorer en rouge le papier bleu dont les boîtes qui les renfermoient étoient revêtues. M. Chaussier a retiré également un acide de la sauterelle, de la punaise rouge, de la lampyre ou ver luisant.

La soie qui ne paroît être qu'une espèce de matière gommeuse desséchée, diffère cependant des substances végétales, 1°. par l'alkali volatil qu'elle fournit à la distillation; 2°. par la mofète qu'on en retire à l'aide de l'acide nitreux; 3°. par l'huile particulière que cet acide en sépare, à mesure qu'il la change en acide saccharin comme M. Berthollet la démontré. Elle paroît être un composé de mucilage végétal avec une huile animale particulière, qui lui donne sa souplesse, sa ductilité & son élasticité.

VII. On a donné le nom impropre de gomme lacque à une substance résineuse d'un rouge foncé, qui est déposée sur les branches des arbres par une espèce de fourmi particulière aux indes orientales. Cette substance a paru à Geoffroy une sorte de ruche dans laquelle les fourmis déposent leurs œufs. En effet, si on brise la lacque en bâtons, on la trouve remplie de petites cavités ou cellules régulières, dans lesquelles sont placés de petits corps oblongs, que Geoffroy

a regardés comme les embryons des fourmis. Ce chimiſte penſe que c'eſt à cette matière animale que la lacque doit ſa couleur. Il regarde cette dernière comme une véritable cire; cependant ſa ſéchereſſe, l'odeur aromatique qu'elle exhale en brûlant, & ſa ſolubilité dans l'eſprit-de-vin, ſemblent la rapprocher des réſines; elle donne à la diſtillation une eſpèce de beurre, ſuivant le même auteur. On diſtingue dans le commerce, la lacque en bâtons, la lacque en grains, & la lacque plate. Il faut obſerver que beaucoup d'autres ſubſtances colorantes, & en particulier les fécules rouges animales ou végétales, préparées d'une manière particulière, portent en teinture le nom de lacque. On emploie la réſine lacque dans le levant, pour teindre les toiles & les peaux. Elle fait la baſe de la cire à cacheter. On en fait une teinture avec l'eſprit de cochléaria. Elle entre dans les trochiſques de karabé, dans les poudres & les opiates dentrifiques, dans les paſtilles odorantes, &c.

VIII. Le kermès, *coccus infectorius*, a été regardé par les premiers naturaliſtes comme un tubercule ou une excroiſſance des plantes. Des obſervations plus exactes ont appris que c'eſt la femelle d'un inſecte rangé parmi les hémiptères par Geoffroy. Cette femelle ſe fixe ſur

es feuilles du chêne verd; après avoir été écondée, elle s'y étend, y meurt, & perd ientôt la forme d'insecte. Elle représente une oque brune arrondie, sous laquelle sont renermés les œufs en très-grand nombre. On se ervoit autrefois de cette coque dans la teinure; on l'a abandonnée depuis qu'on a la cohenille. Le kermès présente les mêmes proriétés chimiques que cette dernière. Il entre lans le sirop de corail du codex, & dans la conection alkermès.

IX. Il en est de la *cochenille* comme du kernès; on l'a regardée long-tems comme une raine. Le père Plumier est un des premiers ui ait reconnu cette erreur. En effet, cette ubstance est la femelle d'un insecte hémiptère, qui diffère du kermès, en ce qu'elle conserve a forme, quoique fixée sur les plantes. La cohenille employée en teinture, croît sur l'opunia, figuier d'inde ou raquette. On la récolte n grande quantité dans l'Amérique méridioale. Geoffroy, qui en a fait l'analyse, y a rouvé les mêmes principes que dans le kernès; il en a retiré de l'alkali volatil. On peut econnoître la forme de cet insecte en le faiant macérer dans l'eau. On emploie la cochenille pour faire le carmin, & dans la teinture. On en retire une couleur cramoisie ou écarlate,

ſuivant la manière dont on l'emploie. Comme c'eſt une matière colorante extractive, elle ne peut s'appliquer ſur les ſubſtances à teindre qu'à l'aide d'un mordant. Elle prend facilement ſur la laine, & elle la teint en écarlate par le moyen de la diſſolution d'étain dans l'eau régale, qui décompoſe l'extrait colorant, & en avive ſingulièrement la couleur. On n'avoit pas pu donner cette belle couleur à la ſoie avant Macquer. Ce célèbre chimiſte a trouvé le moyen de la fixer ſur cette ſubſtance, en imprégnant la ſoie de diſſolution d'étain avant de la plonger dans le bain de cochenille, au lieu de mêler cette diſſolution dans le bain, comme on le fait pour la laine.

X. Les concrétions pierreuſes, fauſſement appellées yeux d'écreviſſes, *lapides cancrorum*, ſe trouvent au nombre de deux dans la partie intérieure & inférieure de l'eſtomac de ces inſectes. Elles ſont arrondies, convexes d'un côté, concaves de l'autre, & placées dans l'animal entre les deux membranes du ventricule. Comme on ne les rencontre que dans le tems où les écreviſſes changent de peau & d'eſtomac, & comme elles ſe détruiſent peu à peu à meſure que leur nouvelle enveloppe prend de la conſiſtance, on croit avec aſſez de vraiſemblance, qu'elles ſervent à la reproduc-

.on de la ſubſtance calcaire qui fait la baſe de
eurs écailles.

Ces pierres n'ont point de ſaveur; elles con-
iennent un peu de matière gélatineuſe. On les
répare en les lavant à pluſieurs repriſes, &
n les porphyriſant avec un peu d'eau pour les
éduire en une pâte molle, que l'on moule en
rochiſques, & que l'on fait ſécher. L'eau des
avages emportant ce que ces pierres contien-
ient de gelée animale, il ne reſte plus que la
ubſtance terreuſe. Préparées de cette manière,
elles font une vive effervescence avec tous les
icides, & ſont abſolument de la même nature
que la craie. Elles n'ont d'autre vertu que celle
l'abſorber les aigres des premières voies; c'eſt
l'après des opinions fort haſardées ſur toutes ces
ubſtances animales en général, qu'on les a
miſes au rang des remèdes apéritifs, diurétiques,
& même cordiaux.

XI. Il en eſt abſolument de même du *corail*,
eſpèce de ramification calcaire, blanche, roſe
ou rouge, qui fait la baſe de l'habitation des
polypes marins. On le prépare comme les pierres
d'écreviſſe. Il eſt de nature calcaire comme ces
ſubſtances pierreuſes. Il entre dans la confection
alkermès, la poudre de guttete, les trochiſques
de karabé. On lui a attribué des propriétés ſans
nombre; mais il n'a abſolument d'autre vertu

que celle d'un pur abſorbant, à moins qu'il ne ſoit combiné avec les acides. On l'emploie ſouvent, ainſi que les pierres d'écreviſſe, dans l'état de ſel neutre formé avec le vinaigre ou le ſuc de citron, comme apéritif, diurétique, &c.

XII. La coralline, appellée mouſſe marine, eſt, comme nous l'avons vu, une habitation particulière de polypes. Elle donne à la cornue les mêmes principes que les matières animales; elle a une ſaveur ſalée, amère & déſagréable. On l'emploie avec ſuccès comme vermifuge. On la donne en poudre à la doſe de vingt-quatre grains pour les enfans, juſqu'à celle de deux gros & plus pour les adultes; on en fait un ſirop anthelmintique; elle entre dans la poudre contre les vers. Il ne faut point confondre cette coralline ordinaire avec celle qu'on appelle aujourd'hui *coralline de Corſe*, ou *helminto-corton*; cette dernière eſt un végétal, une eſpèce de fucus qui a la propriété de former une gelée avec l'eau chaude.



CHAPITRE XXIV.

De la Putréfaction des substances animales.

QUOIQUE les substances végétales soient susceptibles d'être décomposées & entièrement détruites par la fermentation putride, elles sont cependant en général fort éloignées d'être aussi propres à subir ce mouvement intestin, que les matières animales. La putréfaction de ces dernières est beaucoup plus rapide, ses phénomènes sont différens ; tous les fluides & toutes les parties molles des animaux y sont également exposés, tandis que plusieurs matières végétales semblent en être à l'abri, ou au moins ne l'éprouver que très-difficilement & avec beaucoup de lenteur.

La putréfaction des animaux qu'on ne peut s'empêcher de regarder avec Boerhaave, comme une véritable fermentation, est un des phénomènes les plus importans, & en même-tems très-difficile à connoître. Tous les travaux des savans depuis Bâcon de Vérulam qui avoit bien senti l'importance des recherches sur cet objet, jusqu'à nos jours, n'ont encore éclairci que quel-

ques points, & entrevu les phénomènes généraux des matières qui se pourrissent. Beccher, Hales, Sthal, Pringle, Macbride, Gaber, Baumé, l'estimable auteur des essais sur la putréfaction, & ceux des dissertations sur les anti-septiques couronnées en 1767 par l'académie de Dijon, ont observé & décrit avec soin les faits que présente l'altération putride; mais on verra par l'exposé que nous allons offrir, qu'il reste encore un grand nombre d'expériences à faire pour connoître en détail les phénomènes de cette opération naturelle.

Toute substance fluide ou molle extraite du corps d'un animal, exposée à l'air à une température de dix degrés ou au-dessus, éprouve plus ou moins promptement les altérations suivantes. Sa couleur pâlit, sa consistance diminue; si c'est une partie solide comme de la viande, elle se ramollit, elle laisse suinter une sérosité dont la couleur s'altère bientôt; son tissu se relâche & se désorganise; son odeur devient fade désagréable; peu à peu cette substance s'affaisse & diminue de volume; son odeur s'exalte & devient alkaline. Alors si elle est contenue dans un vaisseau fermé, la marche de la putréfaction semble se rallentir; on ne sent qu'une odeur alkaline & piquante; la matière fait effervescence avec les acides, & verdit le sirop de vio-

lettes.

lettes. Mais, en donnant communication avec l'air, l'exhalaiſon urineuſe ſe diſſipe, & il ſe répand avec une ſorte d'impétuoſité une odeur putride particulière, inſupportable, qui dure long-tems, qui pénètre par-tout, qui affecte le corps des animaux, comme un ferment capable d'en altérer les fluides; cette odeur eſt corrigée & comme enchaînée par l'alkali volatil. Lorſque ce dernier eſt volatiliſé, la pourriture prend une nouvelle activité, la maſſe qui ſe pourrit, ſe gonfle tout-à-coup, elle ſe remplit de bulles d'air, & bientôt elle s'affaiſſe de nouveau; ſa couleur s'altère, le tiſſu fibreux de la chair n'eſt preſque plus reconnoiſſable; elle eſt changée en une matière molle, pultacée, brune ou verdâtre; ſon odeur eſt fade, nauſéabonde, très-active ſur le corps des animaux. Ce principe odorant perd peu à peu de ſa force; la portion fluide de la chair prend une ſorte de conſiſtance, ſa couleur ſe fonce, & elle finit par ſe réduire en une matière friable à demi-sèche & un peu déliſqueſcente, qui frottée entre les doigts ſe briſe en poudre groſſière comme de la terre. Tel eſt le dernier état obſervé dans la putréfaction des ſubſtances animales; elles n'arrivent à ce terme qu'au bout d'un tems plus ou moins long. Dix-huit mois, deux & même trois ans ſuffiſent à peine pour détruire entièrement le

tiſſu du corps entier des animaux expoſés à l'air, & l'on n'a point encore évalué d'une manière certaine la durée de la deſtruction totale des cadavres enfouis dans la terre. Sans parler même des cadavres qui ſe deſsèchent dans certains ſols & qui y reſtent inaltérables, beaucoup de faits annoncent que des cadavres humains enfouis en grand nombre dans des terres humides n'y ſont point détruits même au bout de 30 ans.

Il ſuit de cet expoſé, 1°. que les conditions propres à développer & à entretenir la putréfaction des matières animales, ſont le contact de l'air, la chaleur, l'humidité & le repos ou l'inertie des maſſes; 2°. que l'alkali volatil eſt le produit de la putréfaction, qu'il eſt formé pendant qu'elle a lieu, puiſqu'il n'exiſtoit point en entier dans ces ſubſtances animales, avant la naiſſance de ce mouvement; 3°. que la putréfaction opérée par un mouvement inteſtin propre aux matières organiſées, peut être aſſimilée à l'action du feu, comme M. Godard l'a fait remarquer, & regardée comme une décompoſition ſpontanée, ainſi que l'a penſé M. Baumé; & qu'elle n'en diffère que par ſa lenteur; 4°. que dans cette opération de la nature, les principes prochains des animaux réagiſſent les uns ſur les autres, à l'aide de l'eau & de la chaleur qui y fait naître le mouvement;

qu'ainſi les matières volatiles nouvellement formées ſe diſſipent peu à peu dans l'ordre de leur volatilité, & qu'il ne reſte plus après la putréfaction qu'un réſidu inſipide comme terreux; 5°. enfin, que l'exhalaiſon putride ſi bien caractériſée & diſtinguée par les nerfs de l'odorat, & dont l'action eſt ſi vive ſur l'économie animale, doit être regardée comme un des principaux produits de la putréfaction, puiſqu'elle eſt propre à cette opération, & qu'elle ne ſe rencontre dans aucun autre phénomène naturel; & puiſqu'enfin elle paroît capable de développer le mouvement putréfactif dans toutes les ſubſtances animales qui ſont expoſées à ſon action. Quant à la nature de cet être odorant fugace, c'eſt ſpécialement ſur ce point que les recherches ſont peu avancées, & qu'elles demandent à être ſuivies. Ce que nous en ſavons, nous indique qu'il eſt extrêmement volatil, atténué, pénétrant; que l'air pur, l'eau à grande doſe, les gaz acides ſont ſuſceptibles d'en modérer les effets. Quoiqu'il ne faille pas le confondre avec l'acide craieux ou air fixe qui ſe dégage en grande quantité des corps en putréfaction, & au dégagement duquel Macbride attribuoit entièrement la cauſe de ce phénomène naturel; quoiqu'on ne doive point non plus l'aſſimiler, ni au gaz inflammable dégagé

des corps putrescens, ni à la matière lumineuse qui brille à la surface des fibres animales pourries, & qui fait de ces êtres autant de phosphores, on ne peut cependant disconvenir qu'il a quelques rapports bien directs avec ces substances, puisqu'il les accompagne constamment, puisqu'il est aussi volatil, aussi tenu qu'elles, & puisqu'il agit avec tout autant d'énergie sur les organes des animaux.

On peut distinguer avec M. de Boissieu quatre degrés dans la fermentation putride des substances animales.

Le premier, appelé par ce médecin, *tendance à la putréfaction*, consiste dans une altération peu considérable qui se manifeste par une odeur fade ou de *relent* très-légère, & dans le ramollissement de ces substances.

Le second degré, celui de la *putréfaction commençante*, est indiqué quelquefois par des marques d'acidité. Les matières qui l'éprouvent, perdent de leur poids, prennent une odeur fétide, se ramollissent & laissent échapper de la sérosité, lorsqu'elles sont dans des vaisseaux fermés; ou bien elles se desséchent & prennent une couleur foncée, si elles sont exposées à l'air libre.

Dans le troisième degré, ou la *putréfaction avancée*, les matières putrescentes exhalent une

odeur alkaline, mêlée de l'odeur putride & nauſéabonde; elles tombent en diſſolution, leur couleur s'altère de plus en plus, & elles perdent en même-tems de leur poids & de leur volume.

Enfin, le quatrième degré, celui de la *putréfaction achevée*, ſe reconnoît à ce que l'alkali volatil eſt entièrement diſſipé, & qu'il ne laiſſe plus de traces; l'odeur fétide perd de ſa force, le volume & le poids des ſubſtances putréfiées ſont conſidérablement diminués; il s'en ſépare une mucoſité gélatineuſe; elles ſe deſsèchent peu à peu, & enfin ſe réduiſent en une matière terreuſe & friable.

Tels ſont les phénomènes généraux qu'on obſerve dans la putréfaction des ſubſtances animales; mais il s'en faut de beaucoup qu'ils ſoient les mêmes dans toutes les matières qui ſe pourriſſent. Il y a d'abord une grande diſtinction à faire entre la putréfaction des parties des animaux vivans, & celle de leurs organes morts. Le mouvement qui exiſte dans les premiers, modifie ſingulièrement les phénomènes de cette altération, & les médecins ont de fréquentes occaſions de voir les différences qui exiſtent entre ces deux états, relativement à la putréfaction. Outre cela, chaque humeur, chaque partie ſolide ſéparée d'un animal mort, a encore ſa manière

propre de se pourrir; le tissu musculaire, membraneux ou parenchymateux plus ou moins serré des organes, la nature huileuse, mucilagineuse ou lymphatique des humeurs, leur consistance, leur état relatif à celui de l'animal qui les a fournies, influent sur le mouvement putréfactif, & le modifient de mille manières, peut-être inappréciables. Enfin, que sera-ce si l'on fait entrer dans ce dénombrement, l'état de l'air, sa température, son élasticité, son poids, sa sécheresse ou son humidité, l'exposition de la substance pourrissante dans différens lieux, & jusqu'à la forme des vaisseaux qui la renferment, circonstances qui toutes font varier les phénomènes de l'altération spontanée? Il faut donc convenir que l'histoire de la putréfaction animale n'est qu'ébauchée, & qu'elle demande encore une suite immense de recherches & d'expériences.

Les phénomènes observés jusqu'actuellement dans la putréfaction nous indiquent que l'eau en est la cause; il est on ne sauroit plus vraisemblable que ce fluide se décompose, que son oxigyne se porte sur la mofète des substances animales & contribue à la formation de l'acide nitreux, qu'on trouve si fréquemment dans les matières animales, & que son gaz inflammable uni à une portion de la même mofète très-

abondante dans ces matières, produit l'alkali volatil qui se dégage. Le principe huileux est celui qui se sépare & qui se conserve le plus long-tems; le phosphate calcaire & le phosphate de soude, uni à une portion du principe charboneux & peut-être à un peu de matière graisseuse paroît constituer le résidu en apparence terreux des matières animales putréfiées.

Au reste ces données générales suffisent pour faire voir que la putréfaction sépare & volatilise les principes des matières animales, que la nature les réduit par la décomposition lente des animaux morts à des substances plus simples destinées à entrer dans de nouvelles combinaisons, & que c'est ainsi qu'elle parvient à son but, en changeant sans cesse la forme & la nature des corps, qui ne sont que passer continuellement d'un règne à l'autre.

FIN.

ERRATA du quatrième Volume.

Page 13, *lig. dernière*, ce fluide, *lis.* ces fluides
18, 24, lesſuc, *liſ.* les ſucs
45, 18, ſucre, *liſ.* ſuc
48, 4, il donne, *liſ.* elle donne
49, 9, la leur, *liſ.* la ſienne
57, 9, conſeille, *liſ.* conſeille d'abord
86, 14 & 15 avec le ſavon, *liſ.* avec l'huile
123, 25, moins, *liſ.* le moins
153, 2, phoſpate, *liſ.* phoſphate
209, *lig. dernière*, obtenu, *liſ.* a obtenu
218, 13, doit, *liſ.* doive
252, 8, *effacez* & les polypes qui appartiennent aux vers.
288, 24, elles, *liſ.* Ellis
303, 10, après cloporte *ajoutez* le puceron, &c.
326, 11, nous donnons le nom, *liſ.* on devroit donner le nom
328, 26, le n°. *liſ.* le §. IV.
338, 21, qu'elle, *liſ.* qu'il
344, 14, contenu, *liſ.* contenue
392, 3 & 4 microſcomique, *liſ.* microcoſmique
400, 1, ſe formoit, *liſ.* ſe formât
448, 4, mêlé pâle, *liſ.* pêle-mêle.
464, 11, lignes, *liſ.* linges
471, 1, le nenuphar, *liſ.* le miel de nenuphar
479, 20 & 21, tous les travaux des ſavans, *liſ.* tous les ſavans

TABLE DES MATIERES.

Les chiffres romains désignent le tome, & les chiffres arabes les pages ; lorsqu'il n'y a que ces derniers, ils se rapportent toujours au volume précédemment indiqué. La lettre D, signifie Discours préliminaire.

A

C

D

G

O

P

S

U

Y

Z

Fin de la Table des Matières.

EXTRAIT des Regiſtres de l'Académie des Sciences.

Du 8 Juillet 1786.

MEſſieurs SAGE & LAVOISIER ayant rendu compte à l'Académie d'un Ouvrage de M. DE FOURCROY, intitulé : *Élémens d'Hiſtoire Naturelle & de Chimie*, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de ſon approbation, & d'être imprimé ſous ſon Privilège.

Je certifie cet extrait conforme aux Regiſtres de l'Académie. A Paris, ce 9 Juillet 1786.

Signé, le Marquis DE CONDORCET.

EXTRAIT des Regiſtres de la Société Royale de Médecine.

LA Société ayant entendu dans ſa ſéance tenue au Louvre le 14 Juillet 1786, la lecture du Rapport fait par MM. POULLETIER DE LA SALLE & LAVOISIER, ſur un Ouvrage de M. DE FOURCROY, ayant pour titre, *Élémens d'Hiſtoire Naturelle & de Chimie, pour ſervir de ſeconde Édition aux Leçons Élémentaires, publiées par l'Auteur en 1782*, a penſé que cet Ouvrage étoit très-digne de ſon approbation & d'être imprimé ſous ſon Privilège ; en foi de quoi, j'ai ſigné le préſent. Au Louvre, ce 15 Juillet 1786.

Signé, VICQ D'AZIR, Secrétaire perpétuel.

Division & Caractères des huit Classes d'Animaux, par M. Daubenton.

ANIMAUX.

<table>
<tr><td colspan="7">Une tête.</td><td>La plupart sans tête.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Des narines.</td><td colspan="2">Sans narines.</td></tr>
<tr><td colspan="6">Des oreilles.</td><td colspan="2">Sans oreilles.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Deux ventricules dans le cœur.</td><td colspan="3">Un seul ventricule dans le cœur.</td><td colspan="2">Le cœur de différentes formes, ou inconnu.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Sang chaud.</td><td colspan="3">Sang presque froid.</td><td colspan="2">Une liqueur blanchâtre au lieu de sang.</td></tr>
<tr><td colspan="3">Inspirations & expirations de l'air fréquentes.</td><td colspan="2">Inspirations & expirations de l'air par longs intervalles.</td><td>Entrée de l'air par des ouies.</td><td>Entrée de l'air par des stigmates.</td><td>Nulle entrée apparente pour l'air.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Vivipares.</td><td colspan="6">Ovipares.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Des mamelles.</td><td colspan="6">Sans mamelles.</td></tr>
<tr><td>1er Ordre.
Quadrupèdes.</td><td>2e Ordre.
Cétacés.</td><td>3e Ordre.
Oiseaux.</td><td>4e Ordre.
Quadrupèdes ovipares.</td><td>5e Ordre.
Serpens.</td><td>6e Ordre.
Poissons.</td><td>7e Ordre.
Insectes.</td><td>8e Ordre.
Vers.</td></tr>
<tr><td>Quatre pieds & du poil.</td><td>Des nageoires sans poil.</td><td>Des plumes.</td><td>Quatre pieds sans poil.</td><td>Des écailles sans pieds ni nageoires.</td><td>Des écailles & des nageoires.</td><td>Des antennes.</td><td>Sans pieds & sans écailles.</td></tr>
</table>

TABLEAU des Quadrupèdes divisés suivant la Méthode de M. Brisson.

				ORDRES.	SOUS-DIVISIONS DES ORDRES.			GENRES.	
QUADRUPÈDES.	Sans dents			I.	Poils sur le corps			Fourmilier	*Myrmecophaga.*
					Ecailles sur le corps			Pholidote	*Pholidotus.*
	Avec des dents.	Molaires seules		II.	Corps couvert de poils			Paresseux	*Tardigradus.*
					Corps couvert d'un test osseux			Armadille	*Cataphractus.*
		Molaires & Canines seules		III.	Deux Canines longues en haut, trompe			Eléphant	*Elephantus.*
					Deux Canines longues en bas			Vache Marine	*Odobenus.*
		Incisives à la mâchoire inférieure seulement.		IV.	Ruminans onguiculés; incisives au nombre de six.			Chameau	*Camelus.*
				V.	Ruminans à pieds fourchus; incisives au nombre de huit.	Cornes simples,	Tournées en haut. Cuisses de devant plus longues que celles de derrière.	Giraffe	*Giraffa.*
							Tournées en haut. Cuisses égales	Bouc	*Hircus.*
							Tournées en arrière	Bélier	*Aries.*
							Tournées vers les côtés	Bœuf	*Bos.*
						Cornes branchues		Cerf	*Cervus.*
						Point de cornes		Chevrotin	*Tragulus.*
		Incisives aux deux mâchoires.	Pieds ongulés	VI.	Corne du pied d'une seule pièce			Cheval	*Equus.*
				VII.	Le pied fourchu			Cochon	*Sus.*
				VIII.	Trois doigts ongulés à chaque pied			Rhinoceros	*Rhinoceros.*
				IX.	Quatre doigts ongulés en devant, trois en arrière.	Deux dents incisives à chaque mâchoire		Cabiai	*Hydrochœrus.*
				X.	Quatre doigts ongulés en devant, trois en arrière.	Dix dents incisives à chaque mâchoire		Tapir	*Tapirus.*
				XI.	Quatre doigts ongulés à chaque pied			Hippopotame	*Hippopotamus.*
			Pieds onguiculés, deux dents incisives à chaque mâchoire.	XII.	Point de dents Canines.	Piquants sur le corps		Porc-épic	*Histrix.*
						Point de piquants.	Queue plate & écailleuse	Castor	*Castor.*
							Queue courte, Oreilles longues	Lièvre	*Lepus.*
							Queue courte, Oreilles courtes	Lapin	*Cuniculus.*
							Queue longue, Plate	Ecureuil	*Sciurus.*
							Queue longue, Ronde	Loir	*Glis.*
							Queue nue	Rat	*Mus.*
					Dents Canines.	Point de piquants sur le corps		Musaraigne	*Musaranea.*
						Piquants sur le corps		Hérisson	*Erinaceus.*
			Quatre incisives à chaque mâchoire.	XIII.	Doigts séparés			Singe	*Simia.*
					Doigts réunis en ailes			Roussette	*Pteropus.*
			Quatre incisives à la mâchoire supérieure, six à l'inférieure.	XIV.	Doigts séparés			Maki	*Prosimia.*
					Doigts de devant réunis en ailes			Chauve-Souris	*Vespertilio.*
			Six incisives à la supérieure, quatre à l'inférieure.	XV.				Phocas	*Phocas.*
			Six incisives à chaque mâchoire.	XVI.	Les doigts séparés les uns des autres.	Quatre doigts aux pieds de devant & cinq à ceux de derrière		Hyène	*Hyæna.*
						Cinq doigts aux pieds de devant & quatre à ceux de derrière		Chien	*Canis.*
						Cinq doigts à chaque pied.	Pouce éloigné des autres doigts	Belette	*Mustela.*
							Pouce proche des autres doigts	Blaireau	*Meles.*
						Pieds qui s'appuient sur le talon en marchant		Ours	*Ursus.*
						Ongles crochus qui peuvent être retirés & cachés		Chat	*Felis.*
					Les doigts joingts ensemble par des membranes			Loutre	*Lutra.*
			Six incisives à la supérieure, huit à l'inférieure.	XVII.				Taupe	*Talpa.*
			Dix incisives à la supérieure, huit à l'inférieure.	XVIII.				Philandre	*Philander.*



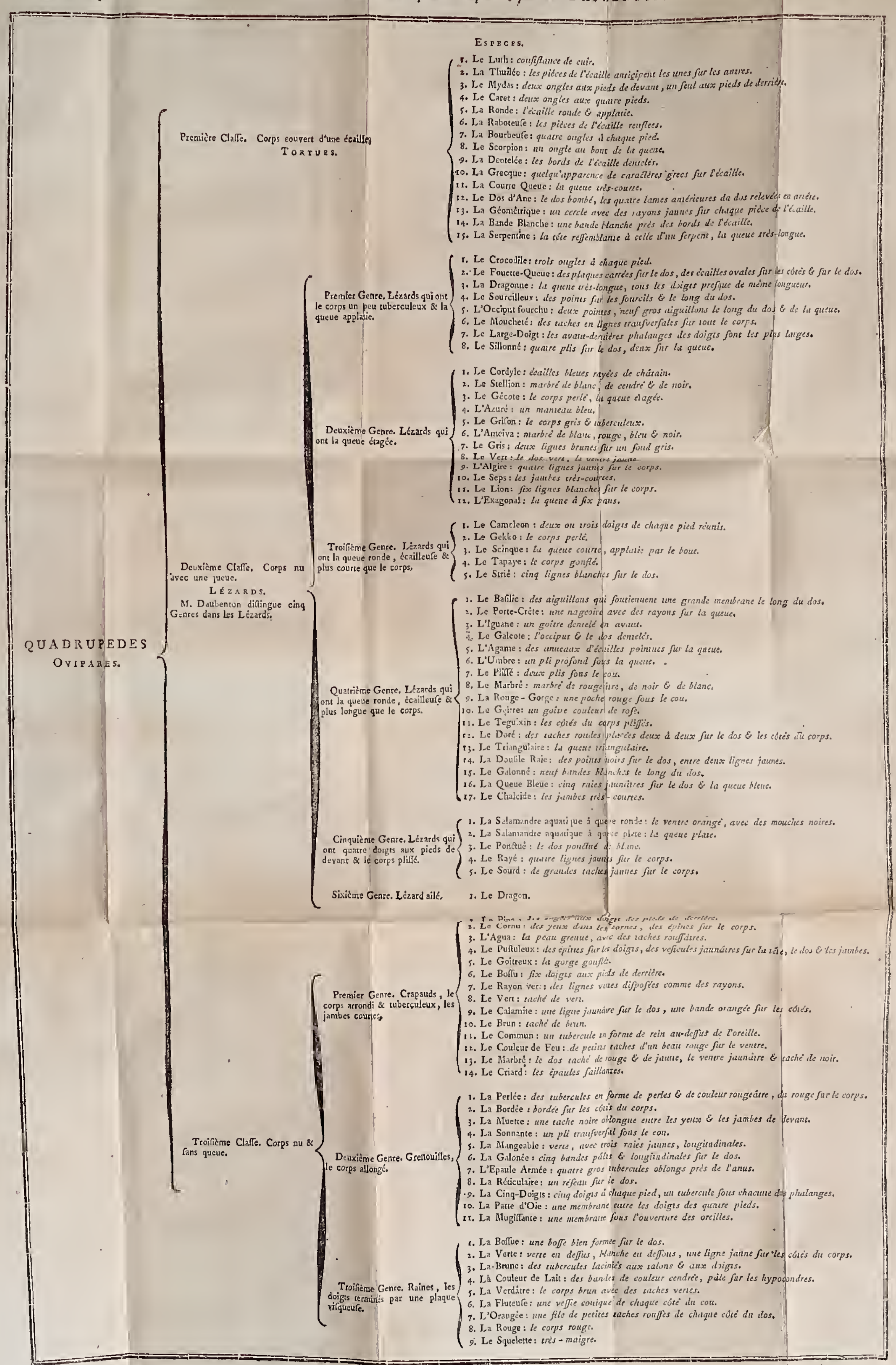
MÉTHODE Ornithologique établie d'après les divisions de M. Brisson.

LES OISEAUX SONT:

- Ou FISSIPEDES, c'est-à-dire, qu'ils ont les doigts nus & séparés les uns des autres.
  - Jambes garnies de plumes jusqu'au calcaneum, ou jusqu'à l'os qui soutient les doigts.
    - Quatre doigts, tous séparés les uns des autres jusqu'à leur base.
      - Trois doigts placés en devant & un en arrière ...... Ordres I à XII.
      - Deux doigts placés en devant & deux en arrière ...... XIII.. Il comprend neuf genres.
    - Le doigt du milieu réuni avec l'extérieur dans l'espace de trois phalanges, & avec l'intérieur dans l'espace d'une seule phalange; quatre doigts, trois devant, un derrière. XIV.. Il comprend sept genres.
  - Jambes dépourvues de plumes dans leur partie inférieure.
    - Ailes petites & qui ne peuvent servir au vol ...... XV... Il comprend quatre genres.
    - Ailes assez grandes pour servir au vol.
      - Trois doigts en devant & point de doigt en arrière... XVI.. Il comprend quatre genres.
      - Trois doigts en devant & un en arrière ...... XVII.. Il comprend dix-huit genres.
- Ou PALMIPEDES, c'est-à-dire, qu'ils ont les doigts garnis de membranes.
  - A membranes fendues. Ces Oiseaux ont quatre doigts, trois en devant & un en arrière, qui sont séparés & bordés de membranes. XVIII. Il comprend trois genres.
  - A membranes à demi-fendues, les doigts ne sont réunis que vers leur base, les jambes sont placées en arrière près de l'anus & comme rentrées dans le ventre. XIX.. Il comprend un genre.
  - A membranes entières.
    - Jambes placées en arrière près de l'anus & comme rentrées dans le ventre.
      - Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, point de doigt postérieur. XX... Il comprend trois genres.
      - Trois doigts antérieurs réunis par des membranes, un doigt postérieur séparé. XXI.. Il comprend trois genres.
    - Jambes placées au milieu du corps, hors de l'abdomen, plus courtes que le corps.
      - Les trois doigts de devant réunis par des membranes.
        - Point de quatrième doigt en arrière. XXII. Il comprend un genre.
        - Quatrième doigt en arrière séparé des trois antérieurs.
          - Bec dentelé ...... XXIII. Il comprend six genres.
          - Bec sans dentelures ... XXIV. Il comprend trois genres.
      - Les quatre doigts réunis par des membranes ...... XXV. Il comprend cinq genres.
    - Jambes plus longues que le corps ...... XXVI. Il comprend trois genres.

ORDRES.	SECTIONS.	GENRES.
I. Bec droit, mandibule supérieure épaissie & un peu recourbée vers sa pointe; narines à demi-couvertes d'une membrane épaisse & molle. Il ne comprend qu'un genre.		Le Pigeon ...... *Columba.*
II. Bec conique & courbé. Il comprend six genres.	1. Tête ornée d'appendices.	Le Dindon ...... *Gallus Pavus.* Le Coq ...... *Gallus.* La Pintade ...... *Meleagris.*
	2. Tête sans appendices.	La Gelinotte ...... *Lagopus.* La Perdrix ...... *Perdix.* Le Faisan ...... *Phasianus.*
III. Bec court & crochu. Il comprend cinq genres.	1. Base du bec couverte d'une peau nue.	L'Epervier ...... *Accipiter.* L'Aigle ...... *Aquila.* Le Vautour ...... *Vultur.*
	2. Base du bec chargée de plumes tournées en devant.	Le Hibou ...... *Asio.* Le Chat-Huant ...... *Strix.*
IV. Bec conique allongé. Il comprend six genres.	1. Plumes de la base du bec tournées en devant & couvrant les narines.	Le Coracias ...... *Coracias.* Le Corbeau ...... *Corvus.* La Pie ...... *Pica.*
	2. Plumes de la base du bec tournées en arrière, narines découvertes.	Le Rollier ...... *Galgulus.* La Troupiale ...... *Icterus.* L'Oiseau du Paradis. *Manucodiata.*
V. Bec droit, mandibule supérieure échancrée de chaque côté vers sa pointe. Il comp. quatre genres.	1. Bec convexe en dessus.	La Pie-Grièche ...... *Lanius.* La Grive ...... *Turdus.* Le Cotinga ...... *Cotinga.*
	2. Bec applati horisontalement vers sa base, & presque triangulaire.	Le Gobe-Mouche ... *Muscicapa.*
VI. Bec droit, mandibules sans échancrures. Il comprend deux genres.		Le Pique-Bœuf ...... *Buphagus.* L'Etourneau ...... *Sturnus.*
VII. Bec grêle, un peu en arc. Il comprend deux genres.		La Hupe ...... *Upupa.* Le Promérops ...... *Promerops.*
VIII. Bec très-petit, applati horisontalement à sa base & crochu à sa pointe; ouverture de la bouche qui paroît plus large que la tête. Il comprend deux genres.		Le Tette-Chèvre ... *Caprimulgus.* L'Hirondelle ...... *Hirundo.*
IX. Bec conique & qui va en diminuant également de la base à la pointe. Il comprend huit genres.	1. Les deux mandibules droites.	Le Tangara ...... *Tangara.* Le Chardoneret ... *Carduelis.* Le Moineau ...... *Passer.* Le Gros-Bec ...... *Coccothraustes.* Le Bruant ...... *Emberyza.* Le Coliou ...... *Colius.* Le Bouvreuil ...... *Pirrhula.*
	2. Les deux mandibules qui se croisent.	Le Bec-Croisé ...... *Loxia.*
X. Bec en alène. Il comprend trois genres.	1. Narines découvertes.	L'Alouette ...... *Alauda.* Le Bec-Figue ...... *Ficedula.*
	2. Narines recouvertes par les plumes de la base du bec.	La Mésange ...... *Parus.*
XI. Bec cunéiforme. Il ne comprend qu'un genre.		Le Torchepot ...... *Sitta.*
XII. Bec filiforme. Il comprend trois genres.	1. Bec arqué.	Le Grimpereau ...... *Urthia.* Le Colibry ...... *Polymus.*
	2. Bec applati horisontalement & un peu élargi vers la pointe, pates très-courtes.	L'Oiseau Mouche ... *Mellisuga.*
XIII.. Il comprend neuf genres.	1. Langue très-longue & vermiforme pas plus longue que le bec.	Le Torcol ...... *Torquilla.* Le Pic ...... *Picus.*
	2. Bec très-allongé, quadrangulaire & pointu.	Le Jacamar ...... *Jacamar.*
	3. Bec un peu recourbé, convexe à sa partie supérieure & applati latéralement.	Le Barbu ...... *Bucco.* Le Coucou ...... *Cuculus.*
	4. Bec court & crochu.	Le Couroucou ...... *Trogon.* Le Bout-de-Petun ... *Crotophagus.* Le Perroquet ...... *Psittacus.*
	5. Bec long de la grosseur de la tête, dentelé comme une scie, la pointe de chaque mandibule recourbée en bas.	Le Toucan ...... *Tucana.*
XIV.. Il comprend sept genres.	1. Bec court & applati latéralement vers sa pointe.	Le Coq de-Roche ... *Rupicola.* Le Manakin ...... *Manacus.*
	2. Bec conique dentelé comme une scie; le bout de chaque mandibule recourbé en bas.	Le Momot ...... *Momotus.*
	3. Bec droit & assez long.	Le Martin-Pêcheur .. *Ispida.* Le Todier ...... *Todus.*
	[illegible]	[illegible]
	5. Bec épais en forme de faux.	Le Calao ...... *Hydrocorax.*
XV... Il comprend quatre genres.	1. Deux doigts en devant, point en arrière; bec droit un peu applati horisontalement & arrondi à sa pointe; partie supérieure de la tête chauve & calleuse.	L'Autruche ...... *Struthio.*
	2. Trois doigts en devant & point en arrière.	Le Thouyou ...... *Rhea.* Le Casoar ...... *Casuarius.*
	3. Trois doigts en devant, un en arrière, bec long & fort; l'une & l'autre mandibule crochue à sa pointe.	Le Dronte ...... *Raphus.*
XVI.. Il comprend quatre genres.	1. Bec conique & courbé.	L'Outarde ...... *Otis.*
	2. Bec droit, plus épais vers sa pointe.	L'Echasse ...... *Himantopus.* L'Huitrier ...... *Ostralega.* Le Pluvier ...... *Pluvialis.*
XVII.. Il comprend dix-huit genres.	1. Bec droit, plus épais vers sa pointe.	Le Vaneau ...... *Vanellus.* Le Jacana ...... *Jacana.*
	2. Bec un peu tourné vers le haut & un peu applati horisontalement.	Le Coulon-Chaud ... *Arenaria.*
	3. Bec convexe à sa partie sup. & applati latéralement.	La Perdrix de mer .. *Glareola.*
	4. Bec droit, applati sur le côté comme le corps.	Le Râle ...... *Rallus.*
	5. Bec droit & grêle.	Le Becasseau ...... *Tringa.* La Barge ...... *Limosa aut Capriceps.* La Bécasse ...... *Scolopax.*
	6. Bec courbé en arc vers le bas.	Le Courly ...... *Numenius.*
	7. Bec droit applati horisontalement, dilaté à sa pointe en forme de spatule.	La Spatule ...... *Platea.*
	8. Bec long & épais.	La Cigogne ...... *Ciconia.* Le Héron ...... *Ardea.* L'Ombrette ...... *Scopus.*
	9. Bec court & épais, mandibule sup. en forme de cuiller.	La Cuiller ...... *Cochlearius.*
	10. Bec court droit, conique à sa pointe, tête ornée d'une couronne formée de plumes, semblable aux racines de chiendent.	L'Oiseau Royal .... *Balearica.*
	11. Bec conique & recourbé.	Le Cariama ...... *Cariama.* Le Kamichy ...... *Anhima.*
	12. Bec conique, applati sur les côtés, devant de la tête dépourvu de plumes.	La Poule Sultane ... *Porphyria.*
XVIII. Il comprend trois genres.	1. Membranes des doigts simples, bec droit & aigu.	La Poule d'eau .... *Gallinula.*
	2. Membranes des doigts découpées.	Le Phalarope ...... *Phalaropus.* La Foulque ...... *Fulica.*
XIX.. Il comprend un genre.		La Grèbe ...... *Colymbus.*
XX... Il comprend trois genres.	1. Bec droit & aigu.	Le Guillemot ...... *Uria.*
	2. Bec applati sur les côtés & strié transversalement.	Le Macareux ...... *Fratercula.* Le Pingoin ...... *Alca.*
XXI.. Il comprend trois genres.	1. Bec droit, bout de la mandibule supérieure crochu.	Le Manchot ...... *Spheniscus.* Le Gorfou ...... *Catarractes.*
	2. Bec droit & aigu.	Le Plongeon ...... *Mergus.*
XXII. Il comprend un genre.		L'Albatros ...... *Albatrus.*
XXIII. Il comprend six genres.	1. Bec crochu vers sa pointe.	Le Puffin ...... *Puffinus.* Le Petrel ...... *Procellaria.* Le Stercoraire ..... *Stercorarius.* Le Goiland ...... *Larus.*
	2. Bec droit applati sur les côtés.	L'Hirondelle de mer.. *Sterna.* Le Bec en ciseaux. *Rygchopsalia.*
XXIV. Il comprend trois genres.	1. Bec un peu cylindrique, bout de la mandibule supérieure crochu.	L'Harle ...... *Merganser.*
	2. Bec convexe à sa partie supérieure & applati inférieurement.	L'Oye ...... *Anser.* Le Canard ...... *Anas.*
XXV. Il comprend cinq genres.	1. Bec aigu.	L'Anhinga ...... *Anhinga.* Le Paille en Cul .... *Lepturus.*
	2. Bec crochu à sa pointe.	Le Fou ...... *Sula.* Le Cormoran ...... *Phalacrocorax.* Le Pélican ...... *Onocrotalus.*
XXVI. Il comprend trois genres.	1. Bec dentelé, recourbé vers son milieu, mandibule inférieure plus large.	Le Flamant ...... *Phenicopterus.*
	2. Bec sans dentelure.	L'Avocette ...... *Avocetta.* Le Coureur ...... *Corriva.*

Division des Quadrupèdes Ovipares, par M. Daubenton.



ESPECES.

QUADRUPEDES OVIPARES.

Première Classe. Corps couvert d'une écaille. TORTUES.

1. Le Luth : *consistance de cuir.*
2. La Thuilée : *les pièces de l'écaille anticipent les unes sur les autres.*
3. Le Mydas : *deux ongles aux pieds de devant, un seul aux pieds de derrière.*
4. Le Caret : *deux ongles aux quatre pieds.*
5. La Ronde : *l'écaille ronde & applatie.*
6. La Raboteuse : *les pièces de l'écaille renflees.*
7. La Bourbeuse : *quatre ongles à chaque pied.*
8. Le Scorpion : *un ongle au bout de la queue.*
9. La Dentelée : *les bords de l'écaille dentelés.*
10. La Grecque : *quelqu'apparence de caractères grecs sur l'écaille.*
11. La Courte Queue : *la queue très-courte.*
12. Le Dos d'Ane : *le dos bombé, les quatre lames antérieures du dos relevées en arrière.*
13. La Géométrique : *un cercle avec des rayons jaunes sur chaque pièce de l'écaille.*
14. La Bande Blanche : *une bande blanche près des bords de l'écaille.*
15. La Serpentine ; *la tête ressemblante à celle d'un serpent, la queue très-longue.*

Deuxième Classe. Corps nu avec une queue. LÉZARDS. M. Daubenton distingue cinq Genres dans les Lézards.

Premier Genre. Lézards qui ont le corps un peu tuberculeux & la queue applatie.

1. Le Crocodile : *trois ongles à chaque pied.*
2. Le Fouette-Queue : *des plaques carrées sur le dos, des écailles ovales sur les côtés & sur le dos.*
3. La Dragonne : *la queue très-longue, tous les doigts presque de même longueur.*
4. Le Sourcilleux : *des points sur les sourcils & le long du dos.*
5. L'Occiput fourchu : *deux pointes, neuf gros aiguillons le long du dos & de la queue.*
6. Le Moucheté : *des taches en lignes transversales sur tout le corps.*
7. Le Large-Doigt : *les avant-dernières phalanges des doigts sont les plus larges.*
8. Le Sillonné : *quatre plis sur le dos, deux sur la queue.*

Deuxième Genre. Lézards qui ont la queue étagée.

1. Le Cordyle : *écailles bleues rayées de châtain.*
2. Le Stellion : *marbré de blanc, de cendré & de noir.*
3. Le Gécote : *le corps perlé, la queue étagée.*
4. L'Azuré : *un manteau bleu.*
5. Le Grison : *le corps gris & tuberculeux.*
6. L'Ameiva : *marbré de blanc, rouge, bleu & noir.*
7. Le Gris : *deux lignes brunes sur un fond gris.*
8. Le Vert : *le dos vert, le ventre jaune.*
9. L'Algire : *quatre lignes jaunes sur le corps.*
10. Le Seps : *les jambes très-courtes.*
11. Le Lion : *six lignes blanches sur le corps.*
12. L'Exagonal : *la queue à six pans.*

Troisième Genre. Lézards qui ont la queue ronde, écailleuse & plus courte que le corps.

1. Le Cameleon : *deux ou trois doigts de chaque pied réunis.*
2. Le Gekko : *le corps perlé.*
3. Le Scinque : *la queue courte, applatie par le bout.*
4. Le Tapaye ; *le corps gonflé.*
5. Le Strié : *cinq lignes blanches sur le dos.*

Quatrième Genre. Lézards qui ont la queue ronde, écailleuse & plus longue que le corps.

1. Le Basilic : *des aiguillons qui soutiennent une grande membrane le long du dos.*
2. Le Porte-Crête : *une nageoire avec des rayons sur la queue.*
3. L'Iguane : *un goître dentelé en avant.*
4. Le Galeote : *l'occiput & le dos dentelés.*
5. L'Agame : *des anneaux d'écailles pointues sur la queue.*
6. L'Umbre : *un pli profond sous la queue.*
7. Le Plissé : *deux plis sous le cou.*
8. Le Marbré : *marbré de rougeâtre, de noir & de blanc.*
9. La Rouge-Gorge : *une poche rouge sous le cou.*
10. Le Goitre : *un goître couleur de rose.*
11. Le Tegu'xin : *les côtés du corps plissés.*
12. Le Doré : *des taches rondes placées deux à deux sur le dos & les côtés du corps.*
13. Le Triangulaire : *la queue triangulaire.*
14. La Double Raie : *des points noirs sur le dos, entre deux lignes jaunes.*
15. Le Galonné : *neuf bandes blanches le long du dos.*
16. La Queue Bleue : *cinq raies jaunâtres sur le dos & la queue bleue.*
17. Le Chalcide : *les jambes très-courtes.*

Cinquième Genre. Lézards qui ont quatre doigts aux pieds de devant & le corps plissé.

1. La Salamandre aquatique à queue ronde : *le ventre orangé, avec des mouches noires.*
2. La Salamandre aquatique à queue plate : *la queue plate.*
3. Le Ponctué : *le dos ponctué de blanc.*
4. Le Rayé : *quatre lignes jaunes sur le corps.*
5. Le Sourd : *de grandes taches jaunes sur le corps.*

Sixième Genre. Lézard ailé.

1. Le Dragon.

Troisième Classe. Corps nu & sans queue.

Premier Genre. Crapauds, le corps arrondi & tuberculeux, les jambes courtes.

1. La Pipa : *des [illegible] doigts des pieds de derrière.*
2. Le Cornu : *des yeux dans les cornes, des épines sur le corps.*
3. L'Agua : *la peau grenue, avec des taches roussâtres.*
4. Le Pustuleux : *des épines sur les doigts, des vesicules jaunâtres sur la tête, le dos & les jambes.*
5. Le Goitreux : *la gorge gonflée.*
6. Le Bossu : *six doigts aux pieds de derrière.*
7. Le Rayon vert : *des lignes vertes disposées comme des rayons.*
8. Le Vert : *taché de vert.*
9. Le Calamite : *une ligne jaunâtre sur le dos, une bande orangée sur les côtés.*
10. Le Brun : *taché de brun.*
11. Le Commun : *un tubercule en forme de rein au-dessus de l'oreille.*
12. Le Couleur de Feu : *de petites taches d'un beau rouge sur le ventre.*
13. Le Marbré : *le dos taché de rouge & de jaune, le ventre jaunâtre & taché de noir.*
14. Le Criard : *les épaules saillantes.*

Deuxième Genre. Grenouilles, le corps allongé.

1. La Perlée : *des tubercules en forme de perles & de couleur rougeâtre, du rouge sur le corps.*
2. La Bordée : *bordée sur les côtés du corps.*
3. La Muette : *une tache noire oblongue entre les yeux & les jambes de devant.*
4. La Sonnante : *un pli transversal sous le cou.*
5. La Mangeable : *verte, avec trois raies jaunes, longitudinales.*
6. La Galonée : *cinq bandes pâles & longitudinales sur le dos.*
7. L'Epaule Armée : *quatre gros tubercules oblongs près de l'anus.*
8. La Réticulaire : *un réseau sur le dos.*
9. La Cinq-Doigts : *cinq doigts à chaque pied, un tubercule sous chacune des phalanges.*
10. La Patte d'Oie : *une membrane entre les doigts des quatre pieds.*
11. La Mugissante : *une membrane sous l'ouverture des oreilles.*

Troisième Genre. Raines, les doigts terminés par une plaque visqueuse.

1. La Bossue : *une bosse bien formée sur le dos.*
2. La Verte : *verte en dessus, blanche en dessous, une ligne jaune sur les côtés du corps.*
3. La Brune : *des tubercules laciniés aux talons & aux doigts.*
4. La Couleur de Lait : *des bandes de couleur cendrée, pâle sur les hypocondres.*
5. La Verdâtre : *le corps brun avec des taches vertes.*
6. La Fluteuse : *une vessie conique de chaque côté du cou.*
7. L'Orangée : *une file de petites taches rousses de chaque côté du dos.*
8. La Rouge : *le corps rouge.*
9. Le Squelette : *très-maigre.*



DIVISIONS des Serpens, par M. DAUBENTON.

SERPENS.

PREMIER GENRE. Serpens à sonnettes, c'est-à-dire, qui ont au bout de la queue des anneaux mobiles & sonores.
CROTALUS *Linnei.*

1. Le Millet : *trois rangs longitudinaux de taches noires.*
2. Le Boiguira : *une chaîne de taches noirâtres bordées de blanc.*
3. Le Teuitdaco : *nué de jaune & de brun.*
4. Le Muet : *une chaîne de grandes taches noires rhomboïdales sur le dos.*

SECOND GENRE. Serpens qui ont des plaques sous le ventre & sous la queue, sans sonnettes.
BOA *L.*

1. Le Tortu : *un gros dos.*
2. Le Bojobi : *verd ou orangé.*
3. L'Hipnale : *nué de gris & de jaunâtre.*
4. Le Devin : *une croix en partie courbe sur la tête.*
5. Le Mangeur de Rats : *bleu, avec des taches rondes.*
6. Le Cenchris : *jaunâtre.*
7. Le Mangeur de Chevres : *bleuâtre, avec des taches rondes, blanches & bordées de noir sur les côtés du corps.*
8. L'Ophrie : *tortu & brun.*
9. L'Enydre : *nué de gris, avec de longues dents de dessous.*
10. Le Parterre : *la tête marquée de traits jaunes, disposés en différens sens réguliers.*

TROISIÈME GENRE. Serpens qui ont de grandes plaques sous le corps & de petites plaques sous la queue.
COLUBER *L.*

1. La Vipère d'Egypte : *le corps court & pâle, avec des taches brunes.*
2. L'Atropos : *blanc, avec des cercles bruns.*
3. Le Leberis : *des lignes noires.*
4. Le Lutrix : *le dos & le ventre jaunes, les côtés bleuâtres.*
5. Le Calemar : *livide, avec des lignes & des points bruns.*
6. Le Camus : *une croix blanche sur la tête, avec un point noir au milieu.*
7. Le Strié : *le dos strié.*
8. L'Ammodite : *une verrue sur le nez.*
9. Le Ceraste : *une dent saillante au-dessus de chacun des yeux.*
10. Le Bali : *sous le corps quatre lignes de points bruns.*
11. Le Serpent des Dames : *blanc, avec des bandes noirâtres.*
12. L'Alidre : *blanc.*
13. Le Ponctué : *jaune par dessous, avec neuf points noirs.*
14. Le Triangle : *un triangle brun au dessus des narines.*
15. La Vipere : *une bande noirâtre ou zigzag le long du dos.*
16. La Dipsade : *noirâtre.*
17. L'Anguleux : *brun clair, avec des bandes noires.*
18. Le Bleuet : *des écailles, mi-partie de bleu & de blanc.*
19. Le Blanc : *blanc sans taches.*
20. L'Aspic : *le cou étroit.*
21. Le Typhe : *bleuâtre.*
22. Le Vampum : *une grande bande de brun sur chacune des grandes plaques du ventre.*
23. Le Lebetin : *de couleur sombre, avec des points bruns sous le corps.*
24. La Tête Noire : *la tête noire, le corps brun & lisse.*
25. Le Cobel : *de couleur cendrée & parsemée de lignes blanches & obliques.*
26. Le Régine : *blanc & noir sur le ventre, brun sur le reste du corps.*
27. L'Annelé : *des bandes noires & transversales sur le dos.*
28. L'Ibibe : *une file de points noirs de chaque côté du corps.*
29. Le Mexiquain : *134 grandes plaques, & 77 petites.*
30. L'Hébraïque : *des apparences de caractères hébraïques, blanc sur le corps.*
31. L'Aurore : *le dos jaune, le reste du corps livide.*
32. La Sipède : *de couleur fauve.*
33. Le Maure : *des bandes transversales noires sur les côtés du corps.*
34. Le Chagué : *deux bandes blanches sur un fond gris.*
35. Le Moqueur : *une bande blanche dentelée sous la queue.*
36. Le Miliaire : *une tache blanche sur les écailles.*
37. La Bande Noire : *une bande noire entre les yeux.*
38. Le Rhomboïdal : *des taches bleues rhomboïdales.*
39. Le Vert & Bleu : *bleu par dessus, verdâtre par dessous.*
40. Le Serpent à Collier : *noir, avec une tache blanche de chaque côté du cou.*
41. L'Agile : *des bandes brunes & blanches.*
42. Le Lacté : *blanc, avec des taches noires.*
43. Le Dard : *le corps cendré, avec des bandes noires le long du dos & des côtés.*
44. La Losange : *des bandes blanches en forme de losange.*
45. Le Collier : *trois points blancs sur le col.*
46. Le Noir & Fauve : *44 anneaux, alternativement noirs & fauves.*
47. Le Pâle : *pâle, avec des taches grises & des points bruns.*
48. Le Rayé : *bleuâtre, avec quatre lignes brunes.*
49. Le Serpent à Lunettes : *une figure de lunette sur le col.*
50. Le Padère : *blanc, avec plusieurs paires de taches brunes sur le dos.*
51. Le Griton : *blanc, avec des bandes brunes.*
52. La Chaîne : *noir bleuâtre, avec des lignes jaunes.*
53. Le Malpole : *blanc en dessous, bleuâtre en dessus, avec des bandes noires.*
54. Le Large Queue : *la queue obtuse & applatie.*
55. Le Syrtale : *trois bandes d'un vert bleuâtre sur un fond brun.*
56. L'Atroce : *blanc, avec des écailles relevées en arêtes.*
57. Le Gibon : *de couleur de rouille parsemée de blanc.*
58. Le Nébuleux : *nué de brun & de cendré.*
59. Le Sombre : *une tache brune derrière chaque œil.*
60. Le Saturnin : *cendré pâle.*
61. Le Blanchâtre : *blanchâtre, avec des bandes brunes.*
62. Le sans Tache : *tout blanc.*
63. L'Apre : *une tache noire & fourchue sur la tête.*
64. Le Carène : *le dos d'âne.*
65. Le Corallin : *seize bandes rouges le long du corps.*
66. Le Guinpe : *203 grandes plaques & 73 petites.*
67. Le Saurite : *verdâtre par dessous, brun par dessus, avec trois bandes verdâtres.*
68. Le Lien : *la gorge blanche.*
69. Le Décoloré : *cendré bleuâtre.*
67. Le Stule : *gris, avec une bande bordée de noir.*
71. Le Triscale : *bleu, avec trois lignes brunes sur le dos, qui se réunissent près de la tête.*
72. Le Moucheté : *des taches rouges & noires sur le dos, & carrées sur le ventre.*
73. Le Lemnisque : *des anneaux blancs & noirs.*
74. Le Bai Rouge : *bai-rouge, avec des taches blanches.*
75. Le Dipse : *bleu, avec des écailles bordées de blanc.*
76. La Pélie : *le ventre vert, avec une ligne jaune de chaque côté.*
77. Le Tyrie : *blanchâtre, avec trois rangs longitudinaux de taches brunes rhomboïdales.*
78. Le Rouge-Gorge : *la gorge de couleur rouge.*
79. Le Pethole : *couleur de soufre, avec des taches & des rayes noires.*
80. Le Verdâtre : *bleu par dessus, verdâtre par dessous.*
81. Le Molure : *248 grandes plaques, & 59 petites.*
82. Le Boiga : *vert doré, avec les écailles noires par le bout.*
83. Le Pétalaire : *pâle en dessous, brun en dessus, avec des bandes blanches.*
84. L'Haie : *des écailles à moitié blanches.*
85. Le Fil : *le corps très-menu & la tête grosse, noir en dessus, blanc en dessous.*
86. Le Minime : *les tempes blanches, avec des taches noirâtres.*
87. Le Fer à Cheval : *une bande brune & courbe entre les yeux.*
88. Le Serpent de Minerve : *bleu, avec trois bandes brunes sur la tête & une sur le dos.*
89. Le Cendré : *cendré en dessus, blanc en dessous.*
90. Le Vert : *de couleur très verte.*
91. Le Muqueux : *deux grandes plaques & cent quarante petites plaques.*
92. Le Domestique : *deux taches noires entre les yeux.*
93. Le Cenco : *brun, avec des taches pâles & des bandes blanches.*
94. Le Nez Retroussé : *une raie pâle sur les côtés du corps.*
95. Le Bleuâtre : *de couleur bleuâtre.*
96. L'Argus : *des taches formées par des cercles blancs & rouges, & disposées sur le corps en lignes transversales.*

QUATRIÈME GENRE. Serpens qui ont des écailles sous le corps & sous la queue.
ANGUIS *L.*

1. La Pinade : *bleu, avec des taches noires disposées sur des lignes longitudinales.*
2. Le Colubrin : *panaché de blanchâtre & de roux.*
3. Le Trait : *les plaques du ventre fort larges.*
4. Le Miguel : *jaune, avec des raies & des anneaux roux.*
5. Le Rezeau : *les écailles blanches au centre & rousses sur les bords.*
6. Le Serpent Cornu : *deux dents saillantes en forme de défenses.*
7. Le Lombric : *blanchâtre & en forme de lombric.*
8. La Queue Plate : *la queue obtuse.*
9. La Queue Lancéolée : *la queue pointue.*
10. Le Rouleau : *un réseau noir & inégal sur un fond blanchâtre.*
11. L'Erix : *de couleur cendrée, avec trois raies noires & longitudinales.*
12. L'Orvet : *le dos couleur de rouille, le ventre gris.*
13. Le Serpent de Verre : *la queue trois fois aussi longue que le corps.*

CINQUIÈME GENRE. Serpens qui ont des anneaux sur le corps & sur la queue.
AMPHISBÆNA *L.*

1. L'Enfumé : *nué de gris & de noirâtre.*
2. Le Blanc : *entièrement blanc.*

SIXIÈME GENRE. Serpens qui ont la peau des côtés nue & plissée.
CÆCILIA *L.*

1. L'Ibiare : *point de rides sur la queue.*
2. Le Visqueux : *des rides sur la queue.*

Méthode Ichtyologique de M. Gouan.

- **Les Poissons ont,**
  - **Ou les ouies complettes,**
    - **Première Classe. Acanthoptérygiens.** *Les nageoires sont soutenues par des osselets.*
      - **Ordre I. Apodes.** *Les nageoires du ventre manquant.*
        1. Le Trichiure ou Paille-en-Cul, ... *Trichiurus.*
        2. L'Empereur, ... *Xiphias.*
        3. La Donzelle, ... *Ophidium.*
      - **Ordre II. Jugulaires.** *Les nageoires du ventre sont placées sous le col.*
        1. La Vive, ... *Trachinus.*
        2. Le Bœuf, ... *Uranoscopus.*
        3. La Lyre, ... *Callionymus.*
        4. Le Perce-Pierre, ... *Blennius.*
      - **Ordre III. Thorachiques.** *Les nageoires du ventre sont placées sous la poitrine.*
        1. Le Goujon, ... *Gobius.*
        2. La Flamme, ... *Cepola.*
        3. Le Rasoir, ... *Coryphæna.*
        4. Le Maquereau, ... *Scomber.*
        5. Le Perroquet, ... *Labrus.*
        6. La Dorade, ... *Sparus.*
        7. La Bandouillere, ... *Chætodon.*
        8. Le Daine, ... *Sciæna.*
        9. La Perche, ... *Perca.*
        10. La Rascasse, ... *Scorpæna.*
        11. Le Rouget, ... *Mullus.*
        12. Le Milan, ... *Trigla.*
        13. Le Cabot, ... *Cottus.*
        14. Le Gal, ... *Zeus.*
        15. Le Sabre, ... *Trachipterus.*
        16. L'Epinoche, ... *Gasterosteus.*
      - **Ordre IV. Abdominaux.** *Les nageoires du ventre sont placées sous le ventre.*
        1. Le Silure, ... *Silurus.*
        2. Le Muge, ... *Mugil.*
        3. Le Polynème, ... *Polynemus.*
        4. La Theutie, ... *Theutis.*
        5. Le Saurel, ... *Elops.*
    - **Deuxième Classe. Malacoptérygiens.** *Les nageoires sont molles & sans osselets.*
      - **Ordre I. Apodes.**
        1. L'Anguille, ... *Muræna.*
        2. Le Gymnote, ... *Gymnotus.*
        3. L'Anarrique, ... *Anarhichas,*
        4. Le Stromatée, ... *Stromateus.*
        5. Le Lançon, ... *Ammodytes.*
      - **Ordre II. Jugulaires.**
        1. Le Porte-Ecuelle, ... *Lepadogaster.*
        2. Le Merlan, ... *Gadus.*
      - **Ordre III. Thorachiques.**
        1. La Sole, ... *Pleuronectes.*
        2. Le Remora, ... *Echeneis.*
        3. La Jarretière, ... *Lepidopus.*
      - **Ordre IV. Abdominaux.**
        1. Le Cuirassier, ... *Loricaria.*
        2. L'Hepset, ... *Atherina.*
        3. Le Saumon, ... *Salmo.*
        4. La Fistulaire, ... *Fistularia.*
        5. L'Aiguille, ... *Esox.*
        6. L'Argentine, ... *Argentina.*
        7. La Sardine, ... *Clupea.*
        8. Le Muge Volant, ... *Exocœtus.*
        9. Le Barbeau, ... *Ciprinus.*
        10. La Coche Franche, ... *Cobitis.*
        11. L'Amie, ... *Amia.*
        12. Le Mormyre, ... *Mormyrus.*
  - **Ou les ouies incomplettes.**
    - **Troisième Classe. Branchiostèges.**
      - **Ordre I. Apodes.**
        1. Le Cheval Marin, ... *Singnathus.*
        2. Le Baliste, ... *Balistes.*
        3. Le Coffre, ... *Ostracion.*
        4. Le Coffre à quatre dents, ... *Tetraodon.*
        5. Le Coffre à deux dents, ... *Diodon.*
      - **Ordre II. Jugulaires.**
        1. Le Baudroye, ... *Lophius.*
      - **Ordre III. Thorachiques.**
        1. Le Cicloptère, ... *Cyclopterus.*
      - **Ordre IV. Abdominaux.**
        1. La Bécasse, ... *Centriscus.*
        2. Le Pégase, ... *Pegasus.*



MÉTHODE Entomologique de M. GEOFFROY.

SECTIONS. — ARTICLES. — ORDRES. — GENRES.

Section I. Les COLÉOPTERES, ou Inſectes à étuis, ont :

- I.... Ou leurs étuis durs qui couvrent tout le ventre, & leurs tarſes ont :
  - I..... Ou cinq articles à toutes les pattes, tels que.....
    - Le Cerfvolant........Platycerus.
    - La Panache........Ptilinus.
    - Le Scarabé........Scarabæus.
    - Le Bouſier........Copris.
    - L'Eſcarbot........Attelabus.
    - Le Dermeſte........Dermeſtes.
    - La Vrillette........Byrrhus.
    - L'Anthrène........Anthrenus.
    - La Ciſtèle........Ciſtela.
    - Le Bouclier........Peltis.
    - Le Richard........Cucujus.
    - Le Taupin........Elater.
    - Le Bupreſte........Bupreſtis.
    - La Bruche........Bruchus.
    - Le Verluiſant........Lampiris.
    - La Cicindèle........Cicindela.
    - L'Omalyſe........Omalyſus.
    - L'Hydrophile........Hydrophilus.
    - Le Ditique........Dyticus.
    - Le Tourniquet........Gyrinus.
  - II... Ou quatre articles à toutes les pattes, tels que....
    - La Melolonte........Melolontha.
    - Le Prione........Prionus.
    - Le Capricorne........Cerambix.
    - La Lepture........Leptura.
    - Le Stencore........Stenocorus.
    - Le Lupère........Luperus.
    - Le Gribouri........Cryptocephalus.
    - Le Criocère........Crioceris.
    - L'Altiſe........Altica.
    - La Galéruque........Galeruca.
    - La Chryſomèle........Chryſomela.
    - Le Mylabre........Milabris.
    - Le Becmare........Rhinomacer.
    - Le Charanſon........Curculio.
    - Le Boſtriche........Boſtrichus.
    - Le Clairon........Clerus.
    - L'Antribe........Anthribus.
    - Le Scolite........Scolytus.
    - La Caſſide........Caſſida.
    - L'Anaſpe........Anaſpis.
  - III... Ou trois articles à toutes les pattes, tels que......
    - La Coccinelle........Coccinella.
    - La Tritôme........Tritoma.
  - IV... Ou cinq articles aux deux premières paires de pattes, & quatre ſeulement à la dernière, tels que
    - La Diapère........Diaperis.
    - La Cardinale........Pyrochroa.
    - La Cantharide........Cantharis.
    - Le Ténébrion........Tenebrio.
    - La Mordelle........Mordella.
    - La Cuculle........Notoxus.
    - La Cerocome........Cerocoma.
- II... Ou leurs étuis durs qui ne couvrent qu'une partie du ventre, & leurs tarſes ont :
  - I..... Ou cinq articles à toutes les pattes, tel que...... Le Staphylin........Staphilinus.
  - II.... Ou quatre articles à toutes les pattes, tel que...... La Nécidale........Necydalis.
  - III... Ou trois articles à toutes les pattes, tel que...... Le Perce-Oreille........Forficula.
  - IV... Ou cinq articles aux deux premières paires de pattes, & quatre ſeulement à la dernière, tel que Le Proſcarabé........Meloe.
- III.. Ou leurs étuis mous & comme membraneux, & leurs tarſes ont :
  - I..... Ou cinq articles aux deux premières paires de pattes, & quatre ſeulement à la dernière, tel que La Blatte........Blatta.
  - II.... Ou deux articles à toutes les pattes, tel que...... Le Trips........Trips.
  - III... Ou trois articles à toutes les pattes, tels que......
    - Le Grillon........Gryllus.
    - Le Criquet........Acrydium.
  - IV... Ou quatre articles à toutes les pattes, tel que...... La Sauterelle........Locuſta.
  - V.... Ou cinq articles à toutes les pattes, tel que...... La Mante........Mantes.

II.... Les Hemyptères ou Inſectes à demi-étuis, ſont.....

- La Cigale........Cicada.
- La Punaiſe........Cimex.
- La Naucore........Naucoris.
- La Punaiſe à avirons........Notonecta.
- La Coriſe........Coriza.
- Le Scorpion aquatique........Hepa.
- La Pſylle........Pſylla.
- Le Puceron........Aphis.
- Le Kermès........Chermes.
- La Cochenille........Coccus.

III.... Les inſectes à quatre aîles farineuſes ſont.....

- Le Papillon........Papilio.
- Le Sphinx........Sphinx.
- Le Pterophore........Pterophorus.
- La Phalêne........Phalæna.
- La Teigne........Tinea.

IV... Les inſectes à quatre aîles nues ont :

- I... Ou trois pièces aux tarſes, tels que
  - La Demoiſelle........Libellula.
  - La Perle........Perla.
- II... Ou quatre pièces aux tarſes, tel que La Rafidie........Raphidia.
- III.. Ou cinq pièces aux tarſes, tels que
  - L'Ephémère........Ephemera.
  - La Frigane........Friganea.
  - L'Hémerobe........Hemerobius.
  - Le Fourmilion........Formicaleo.
  - La Mouche Scorpion........Panorpa.
  - Le Frêlon........Crabro.
  - L'Urocère........Urocerus.
  - La Mouche à ſcie........Tenthredo.
  - Le Cinips........Cynips.
  - Le Diplolèpe........Diplolepis.
  - L'Eulophe........Eulophus.
  - L'Ichneumon........Ichneumon.
  - La Guêpe........Veſpa.
  - L'Abeille........Apis.
  - La Fourmi........Formica.

V.... Les inſectes à deux aîles ſont.....

- L'Oeſtre........Oeſtrus.
- Le Taon........Tabanus.
- L'Aſile........Aſilus.
- La Mouche armée........Stratiomys.
- La Mouche........Muſca.
- Le Stomoxe........Stomoxis.
- La Volucelle........Volucella.
- La Nemotèle........Nemotelus.
- Le Scatopſe........Scatopſe.
- L'Hyppoboſque........Hyppoboſca.
- La Tipule........Tipula.
- Le Bibion........Bibio.
- Le Couſin........Culex.

VI... Les inſectes aptères, ou ſans aîles, ſont.....

- Le Pou........Pediculus.
- La Podure........Podura.
- La Forbicine........Forbicina.
- La Puce........Pulex.
- La Pince........Chelifer.
- La Tique........Acarus.
- Le Faucheur........Phalangium.
- L'Araignée........Aranea.
- Le Monocle........Monoculus.
- Le Binocle........Binoculus.
- Le Crabe........Cancer.
- Le Cloporte........Oniſcus.
- L'Aſelle........Aſellus.
- La Scolopendre........Scolopendra.
- L'Iule........Julus.



Division méthodique des Vers.

GENRES.

Les Vers se divisent en

- **Première Section. Vers nuds**
  1. Gordius : *le corps comme un fil rond.*
  2. Lombric : *corps formé d'anneaux, extrémité antérieure pointue.*
  3. Ascaride : *corps lisse, extrémités très-aigues.*
  4. Sangsue : *corps renflé dans le milieu, bouche triangulaire, pied arrondi à l'autre extrémité.*
  5. Limace : *quatre tentacules, corps couvert d'un manteau.*
  6. Tænia : *corps plat, formé d'anneaux.*
- **IIe. Section. Vers recouverts.**
  - Ordre I. Coquilles univalves.
    1. Lepas, ... *Patella.*
    2. Oreille de Mer, ... *Haliotis.*
    3. Tuyau ... *Tubulus*, *Dentalium.*
    4. Nautile, ... *Nautilus.*
    5. Limas à bouche ronde, ... *Cochlea.*
    6. Limas à bouche demi ronde, Nerite, ... *Nerites.*
    7. Limas à bouche plate, Sabot, ... *Trochus.*
    8. Rouleau, ... *Cilindrus.*
    9. Cornet, ... *Voluta.*
    10. Vis, ... *Strombis.*
    11. Buccin, ... *Buccinum.*
    12. Rocher, ... *Murex.*
    13. Pourpre, ... *Purpura.*
    14. Porcelaine, ... *Porcellana.*
    15. Tonne, ... *Globus.*
  - Ordre II. Coquilles bivalves.
    1. Huître, ... *Ostrea.*
    2. Came, ... *Chama.*
    3. Cœur, ... *Concha cordis.*
    4. Peigne, ... *Pecten.*
    5. Moule, ... *Mytulus.*
    6. Manche de couteau, ... *Solen.*
  - Ordre III. Coquilles polypalves.
    1. Pholades, ... *Pholas.*
    2. Glands de Mer, ... *Balanus.*
    3. Conques Anatifères, ... *Concha Anatifera.*
    4. Pousse-Pieds.
    5. Oscabrions.
- **IIIe. Section. Vers crustacés**
  1. Etoile de Mer, ... *Asterias.*
  2. Oursin, ... *Echinus.*
- **IVe. Section. Polypes.**
  - Ordre I. Polypes nuds
    1. Polype d'eau douce, ... *Hydra.*
    2. Ortie de Mer.
  - Ordre II. Polypes dans des cellules cornées ou ligneuses.
    1. Lythophyte.
    2. Coralline.
  - Ordre III. Polypes dans des cellules crétacées.
    1. Corail.
    2. Madrépores.
  - Ordre IV. Polypes dans des cellules molles & spongieuses.
    1. Escare.
    2. Eponge.
    3. Alcyon.

